

No combate ao câncer, pesquisadores dos Estados Unidos aperfeiçoaram uma estratégia, com base nas proteínas que têm a função de sinalização (as citocinas), que ativa o sistema imunológico e evita afetar áreas saudáveis do organismo do paciente

## IMUNOTERAPIA reorganizada

» ISABELLA ALMEIDA

O câncer matou cerca de 9,7 milhões de pessoas, em 2022, segundo a última estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS). De acordo com pesquisas recentes, a tendência é aumentar ainda mais a estatística, daí também a incessante busca por compreender a doença, que tem impulsionado o avanço em direção a procedimentos menos invasivos e mais eficazes. Na lista das novas terapêuticas, está a imunoterapia, que usa o sistema imunológico para combater as células cancerígenas. Os pesquisadores da Virginia Tech, nos Estados Unidos, desenvolveram uma estratégia para ativar e reprogramar as células imunológicas para direcionar e destruir as estruturas cancerígenas, utilizando proteínas citocinas.

Rong Tong, professor de engenharia química, e Wenjun 'Rebecca' Cai, docente de ciência e engenharia de materiais, uniram-se para explorar uma abordagem inovadora de imunoterapia. Apesar da eficácia das citocinas na estimulação das células imunológicas, sua liberação indiscriminada no corpo pode causar efeitos colaterais graves. Para contornar esse desafio, a equipe criou uma técnica que permite que essas proteínas se localizem dentro dos tumores por semanas, minimizando a toxicidade sistêmica.

Tong enfatiza a importância da abordagem de engenharia para refinar a eficácia das citocinas, garantindo que sejam direcionadas especificamente aos tumores, minimizando os danos às células saudáveis. Por meio da criação de micropartículas especializadas, a equipe visa facilitar a entrega precisa das citocinas no ambiente tumoral, prolongando sua retenção e aumentando sua eficácia terapêutica.

Para o especialista, o desafio do estudo reside no fato de que as citocinas são altamente eficazes em estimular e expandir as respostas das células imunológicas, mas também são muito tóxicas para os tecidos saudáveis, "o que as torna inadequadas para tratamentos administrados em todo o corpo." "Para confinar nossas citocinas ancoradas nas partículas no tumor, administramos localmente as partículas no tumor. Elas permanecem na superfície da partícula e induzem a imunidade antitumoral no tumor. As citocinas não vazam para a circulação sistêmica e não causam toxicidade sistêmica."

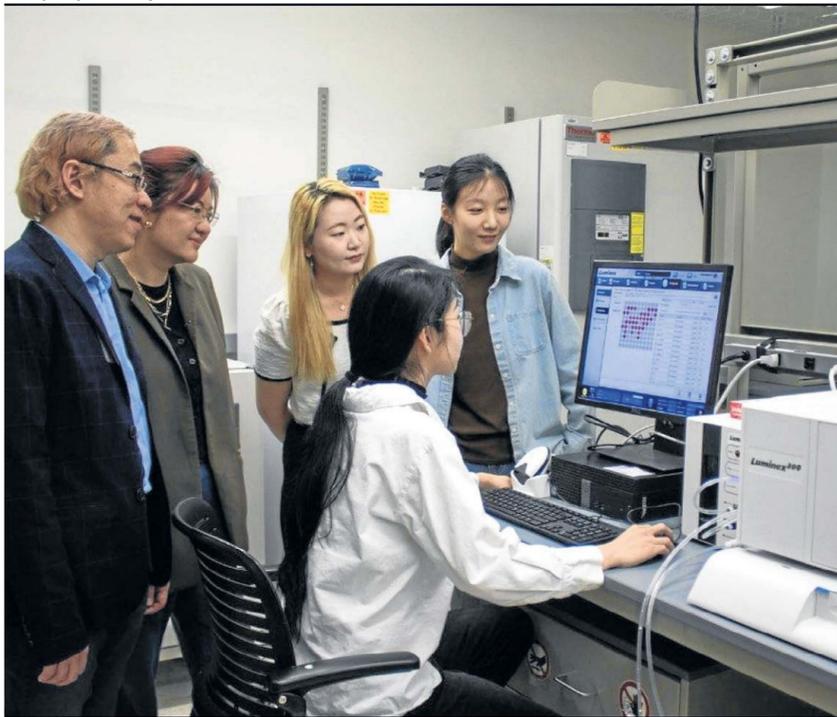
### Escape

Igor Morbeck, oncologista da Oncoclínicas Brasília, explica que a célula tumoral tem vários mecanismos de escape para que cresça e se desenvolva dentro do organismo. "Uma estratégia é exatamente bloquear o nosso sistema imunológico. Ele fica adormecido, não reconhece a célula tumoral como algo estranho e, então, o tumor consegue crescer sem nenhum problema. A imunoterapia faz o desbloqueio que o câncer promove."

Marcela Crosara, coordenadora da oncologia do Hospital DF Star, da Rede D'Or, detalha que o principal papel das micropartículas ancoradas com citocinas é atrair as células de defesa para o microambiente tumoral, "e assim serem ativadas pela imunoterapia".

Os resultados preliminares demonstram que a combinação dessas terapias eliminou com sucesso muitos tumores em estudo. Além disso, a equipe espera que sua abordagem inovadora contribua para o desenvolvimento de tratamentos de câncer mais seguros e eficazes, marcando um avanço significativo na área da imunoterapia.

Photo by Hailey Wade for Virginia Tech



Cientistas da Virginia Tech se reúnem para analisar os níveis tumorais para pôr a tática em execução

Conforme Crosara, nos últimos muitos mudanças e melhorias nos resultados dos tratamentos têm acontecido. "Graças a inúmeras pesquisas não só com o objetivo de encontrar novas terapias, mas também potencializar a ação de drogas que já estão comercialmente disponíveis, como o estudo apresentado."

Para Tong, a descoberta mais inesperada é que a retenção de partículas no tumor depende do tamanho delas. "As partículas grandes são superiores às nanopartículas para a entrega de citocinas. Muitos pesquisadores têm se concentrado no desenvolvimento de sistemas de nanopartículas, mas

### Próximos passos

A nova fase da pesquisa envolve a combinação das citocinas localizadas com anticorpos de bloqueio de checkpoint aprovados pela Food and Drugs Administration (FDA), a agência

reguladora dos Estados Unidos. A abordagem busca reativar as células imunológicas suprimidas pelos tumores, proporcionando uma resposta mais robusta contra as células cancerígenas.

Os autores também destacam a importância da colaboração interdisciplinar entre engenharia química e ciência dos materiais. "Acreditamos que o avanço na ciência e engenharia de materiais pode ajudar os pesquisadores no campo biomédico a desenvolver novas formulações terapêuticas e utilizar métodos avançados de caracterização para entender os princípios subjacentes dos biomateriais", frisaram.

### Palavra do especialista



### Desenhando o futuro

"Atualmente a oncologia tem vários tipos de tratamento. Dentro das abordagens sistêmicas, temos a imunoterapia. Ela funciona com medicamentos que impedem proteínas responsáveis pela inibição do sistema imunológico. Ao bloquear essas substâncias, o sistema imunológico ataca o câncer. Isso já é utilizado há um bom tempo. Contudo, há dois problemas. Existem tumores mais quentes para a imunoterapia, e os mais frios. Estamos em busca de algum tratamento que faça os frios se tornarem quentes e, assim, respondam melhor à imunoterapia. Outra coisa é o efeito colateral. Ao usar os inibidores de checkpoint, a atividade do sistema imunológico aumenta, assim como ele é ativado contra o câncer, pode atacar células normais. A ideia do trabalho é utilizar as citocinas e desenhar uma que possa diminuir os efeitos colaterais. Através do desenho dessas partículas, também é possível fazer com que elas fiquem somente na região do tumor."

Oren Smaltz, oncologista do Hospital Israelita Albert Einstein

### » Tubo de ensaio | Fatos científicos da semana

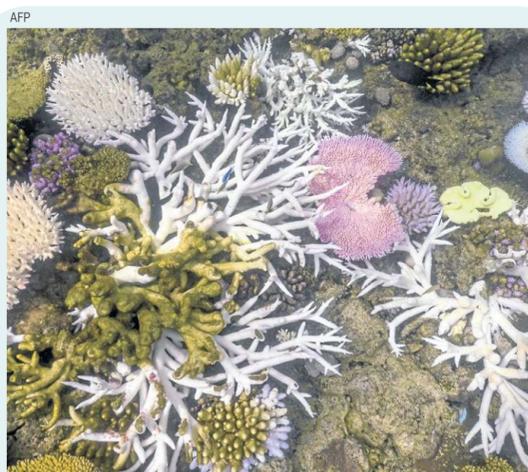


### Segunda-feira, 15 PEDAÇO DE ESTAÇÃO ESPACIAL CAIU EM CASA

A Nasa confirmou que o objeto que caiu do céu e se chocou contra a casa de um americano, no mês passado, foi mesmo um fragmento de metal ejetado da Estação Espacial Internacional (ISS, na sigla em inglês). O estranho episódio veio à tona quando Alejandro Otero, morador de Naples, no estado da Flórida, publicou na rede X que um artefato "atravessou o teto e dois andares" de sua residência repentinamente e quase atingiu seu filho, em 8 de março. O incidente ocorreu em um instante e lugar que coincidiam estreitamente com as previsões oficiais sobre a ignição atmosférica de um fragmento de uma plataforma de carga que transportava baterias velhas e que se soltou da estação orbital em 2021. Após analisar a peça, a agência espacial norte-americana confirmou as suspeitas. "O objeto é feito da liga metálica Inconel, pesa 0,7kg, mede 10cm de altura e 4cm de diâmetro", detalhou.

### Terça-feira, 16 MARIPOSA DE MACHU PICCHU

Uma nova espécie de mariposa foi descoberta no santuário histórico de Machu Picchu, no Peru, informou o Serviço Nacional de Áreas Naturais Protegidas pelo Estado (Sernanp). A espécie, batizada "Ochrodota camposorum Grados, faz parte do gênero Ochrodota Hampson. Segundo o organismo, entre os anos 1984 e 2017, houve o registro de 11 espécies diferentes que estão em áreas do centro e do sul da América. A pequena mariposa se caracteriza pelas asas nas cores creme e marrom. Com essa descoberta, a área natural de Machu Picchu, na região de Cusco, registra 365 tipos de mariposas. O santuário se destaca entre as três áreas naturais protegidas do Peru com mais pesquisas sobre mariposas.



### Quarta-feira, 17 BRANQUEAMENTO RECORDE DE CORAIS

A Grande Barreira de Corais da Austrália sofre o mais grave branqueamento jamais registrado, segundo a Autoridade do Parque Marinho, responsável pela gestão do ecossistema. Nada menos do que 73% dos recifes estudados apresentaram danos, comprovaram os especialistas. Considerado o maior organismo vivo da Terra, a Grande Barreira de Corais tem 2,3 mil quilômetros de extensão e abriga uma enorme biodiversidade, incluindo mais de 600 tipos de coral e 1.625 espécies de peixes. "Os impactos acumulados experimentados ao longo do recife neste verão foram mais altos do que em verões anteriores", indicou a Autoridade do Parque Marinho em um comunicado. Esse é o quinto branqueamento em massa dos recifes da Grande Barreira nos últimos oito anos.

### Quinta-feira, 18 PROTEÇÃO A DADOS CEREBRAIS

O estado do Colorado, no centro dos Estados Unidos, ampliou a Lei de Privacidade para incluir os dados cerebrais coletados pela crescente variedade de dispositivos que registram informações sobre o sono, estado físico, estilo de vida e atividades esportivas dos usuários. A organização sem fins lucrativos Neurorights Foundation afirma ter trabalhado com o estado para estabelecer uma proteção legal sem precedentes para os dados neurológicos captados por dispositivos que não estão submetidos às leis de privacidade aplicadas a informações médicas. O projeto de lei promulgado pelo governador do Colorado, Jarde Polis, amplifica uma lei de 2021 para incluir a salvaguarda de dados neurais, definidos como a "medição da atividade do sistema central ou nervoso de um indivíduo e que pode ser processada por ou com a assistência de um dispositivo".