

Técnica inova a coleta de ‘impressões digitais químicas’

Pesquisadores desenvolvem técnica que permite análises simples e rápidas de marcadores químicos e biológicos

ALESSANDRO SILVA
alessandro.silva@reitoria.unicamp.br

Cientistas do Imperial College, em Londres, apresentaram nesta quarta-feira uma inovação tecnológica que pode aumentar a precisão das cirurgias de câncer. Uma doença que segundo a ONU atinge quase 13 milhões de pessoas por ano - meio milhão só no Brasil. Um bisturi eletrônico é capaz de diferenciar as células saudáveis das cancerosas.” A frase dita pelos apresentadores do *Jornal Nacional* (TV Globo), no último dia 17 de julho, revela a importância de uma pesquisa realizada na Inglaterra e que, no futuro, tornará muito mais segura e precisa a cirurgia para a retirada de tumores. Um detalhe, porém, passou despercebido: o bisturi usa uma técnica desenvolvida no Brasil, por pesquisadores do Laboratório ThoM-Son do Instituto de Química (IQ) da Unicamp, para a coleta e preparação de amostras que são analisadas em tempo real em um espectrômetro de massas – o resultado dessa análise fornece ao médico, na pesquisa inglesa, informação precisa para diferenciar células saudáveis das que estão doentes, com câncer, algo impossível apenas com a simples visualização dos tecidos afetados.

Antes de explicar melhor a novidade contra o câncer, vale entender o que fizeram os pesquisadores da Unicamp: eles juntaram o efeito Venturi – demonstrado em 1797 pelo físico italiano Gionanni Battista Venturi (1746-1822) e explicado pelo Princípio de Bernoulli – com a técnica “sonic spray” (pulverização sônica) para captar e preparar moléculas, e tudo ao mesmo tempo, para análise em um espectrômetro de massas. Traduzindo: um gás inerte (Nitrogênio) atravessa uma rede de pequenos tubos, com diferentes diâmetros, gerando um vácuo que aspira as moléculas do material a ser avaliado, e, ao mesmo tempo, são devidamente ionizadas para processamento no aparelho que lê as “impressões digitais” que caracterizam cada componente, de acordo com a massa de cada um deles. Batizada de V-EASI (Venturi Easy Ambiente Sonic Spray Ionization), a técnica foi patenteada no Brasil pela Agência de Inovação Inova Unicamp. “É a técnica mais simples e mais eficiente de ionização em espectrometria de massas, porque tanto transfere como ioniza os vapores, fazendo as duas tarefas só com o auxílio de um gás inerte, possibilitando assim análises rápidas

e precisas ao nível molecular”, explica o professor Marcos Eberlin, coordenador do Laboratório ThoM-Son.

E qual a relação dessa técnica desenvolvida na Unicamp com a pesquisa inglesa? Bem, ela conectou um bisturi, usado em eletrocirurgia (uma corrente elétrica corta o tecido humano), a um espectrômetro de massas, dando origem ao “bisturi inteligente”, capaz de indicar, durante uma cirurgia para a remoção de tumores de câncer, se o médico está retirando tecidos saudáveis ou doentes. Os dois equipamentos já existiam no mercado, afirma Eberlin, e a técnica da Unicamp é um elemento inovador da ferramenta. “Se um cirurgião consegue remover o tumor completamente, as chances de ele voltar são minimizadas”, afirma o responsável pela pesquisa, Zoltan Takáts, em entrevista ao *Jornal Nacional*. Durante a operação, com o uso do bisturi, um vapor desprende do tecido cortado, esse gás é capturado, transferido e ionizado com a técnica V-EASI da Unicamp e um espectrômetro analisa esses vapores, em tempo real, guiando o cirurgião até a “fronteira” que divide as células normais das que foram tomadas pela doença. Segundo médicos, a maior dificuldade dos cirurgiões é identificar exatamente onde está o tumor e o novo equipamento aumenta a precisão sobre a área a ser removida durante a operação.

Com o uso do bisturi, os perfis de biomoléculas das membranas celulares (fosfolípidios) são comparados automaticamente pelo equipamento, levando em conta as “impressões digitais químicas” de tecidos com e sem câncer. Quanto à técnica V-EASI desenvolvida pela Unicamp, ela garante que as moléculas do “vapor” cheguem ao aparelho em quantidade suficiente e pronta para a análise na forma de íons que serão avaliados pelo espectrômetro.

O novo bisturi eletrônico e inteligente já foi usado em 91 pacientes, de acordo com os pesquisadores ingleses. Em cinco anos, o equipamento deverá estar disponível para a comunidade médica. No artigo “Real Time Analysis of Brain Tissue by Direct Combination of Ultrasonic Surgical Aspiration and Sonic Spray Mass Spectrometry” (análise em tempo real do tecido cerebral por combinação direta de aspiração cirúrgica ultra-sônica e sonic spray de espectrometria de massa), publicado em 2011 pela revista *Analytical Chemistry*, a técnica V-EASI da Unicamp é citada como a base do bisturi eletrônico pela equipe de pesquisa da Inglaterra. No mês passado, a técnica também foi anunciada como parte de um sensor de açúcar que pode ser útil para controle de diabéticos, produzido por pesquisadores chineses.

INOVAÇÃO

A principal vantagem da técnica V-EASI é a simplicidade combinada com a eficiência, segundo o professor do Instituto de Química e coordenador do laboratório ThoM-Son. “O efeito Venturi é mecânico, logo não é preciso usar nenhum dispositivo elétrico para transferir esse vapor. A técnica ‘sonic spray’ também é mecânica e



O professor Marcos Eberlin, coordenador do Laboratório ThoM-Son, mostra capas de revistas que publicaram artigos produzidos por ele: abrangência internacional

não usa eletricidade, característica que aumenta a portabilidade do sistema, a simplicidade, reduz custos e aumenta a segurança em uma sala cirúrgica”, explica Eberlin. Durante a cirurgia, além dos equipamentos médicos, há somente a necessidade de um cilindro de gás que, pelo efeito Venturi, suga os vapores desprendidos a partir da aplicação do bisturi e causa a ionização por “sonic spray” permitindo assim a análise direta e em tempo real pelo espectrômetro de massa dos marcadores de câncer. O sistema V-EASI permite transporte à distância, assim o espectrômetro não precisa ficar na sala cirúrgica.

Outras técnicas para ionização e dessorção de amostras para análise por espectrometria de massas são mais complexas e dispendiosas, por isso a origem do nome dado à técnica criada pela Unicamp: V-EASI, em alusão à palavra “easy”, em inglês, fácil. No laboratório da Unicamp, a técnica EASI já foi aperfeiçoada para a versão V-EASI e mais ainda na versão S-EASI (“super EASI”, como explica o coordenador da pesquisa), porque o cilindro de gás foi substituído por uma latinha de spray com gás inerte conectado a um cateter e a uma agulha de seringa. Tamanha simplicidade e mobilidade permitem analisar amostras de forma rápida e adaptar o sistema a equipamentos portáteis, ao contrário do que era exigido há pouco mais de 20 anos e que tornava esses exames tão complexos.

“Com os marcadores químicos [as ‘impressões digitais’ citadas anteriormente], você não se engana, porque há uma mudança muito drástica de perfil químico e eliminam-se então critérios morfológicos subjetivos [na cirurgia de câncer]. Comparam-se dois espectros que são muito diferentes. Por isso, a espectrometria se tornou uma técnica tão poderosa de diagnóstico de câncer e de outras doenças”, avalia o professor da Unicamp.

E as aplicações são as mais variadas possíveis. Nos últimos oito anos, pesquisadores do Laboratório Thomson publicaram mais de 35 artigos com trabalhos mostrando a praticidade da técnica EASI e suas variantes V-EASI e S-EASI nas mais diversas aplicações, como na verificação da autenticidade de documentos (contra fraudes), qualidade da carne consumida (entre outros alimentos), de remédios, biodiesel e petróleo etc. “Quase tudo pode ser analisado”, explica o coordenador do laboratório, ao mostrar nove capas de revistas científicas internacionais que deram destaque nos últimos anos aos avanços obtidos pelos pesquisadores da Unicamp, como as conceituadas revistas “Analytical Chemistry”, da American Chemical Society, e “Analyst”, da Royal Society Of Chemistry, destacadas em quadros logo no corredor de entrada. O grupo ThoM-Son do Instituto de Química possui hoje 55 pesquisadores, boa parte deles envolvidos em trabalhos com a aplicação das técnicas V-EASI e S-EASI.

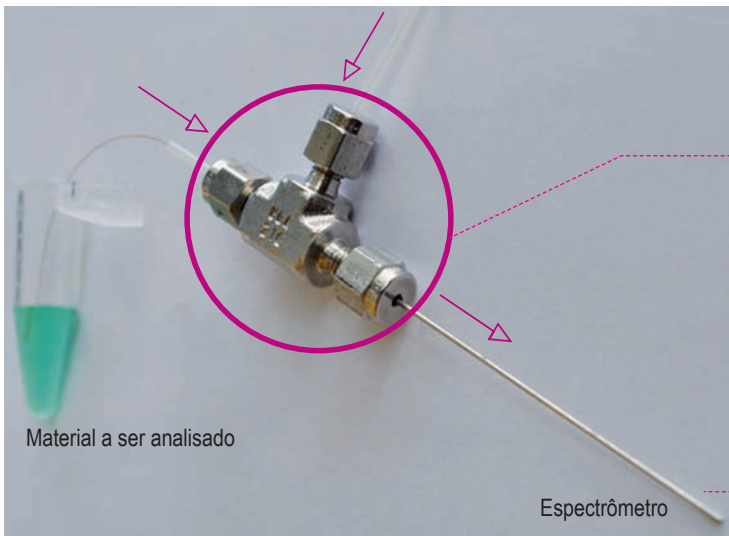
A espectrometria de massas é uma técnica de análise bastante usada para a caracterização de substâncias químicas porque desvenda a formulação ao nível molecular. A partir de uma amostra, é capaz de revelar as moléculas presentes, qual a constituição e a fórmula química de cada uma, ainda, quantificar cada um dos componentes encontrados.

A linha de pesquisa que levou ao método EASI começou a ser desenvolvida no Laboratório ThoM-Son a partir de 2005, quando da apresentação de novas técnicas de espectrometria de massas em um congresso realizado nos Estados Unidos. Na época, foi demonstrado que compostos presentes em uma nota de dólar – como cocaína – poderiam ser analisados sem a necessidade de preparação da amostra. “Agora, além de compostos químicos, é possível detectar também várias biomoléculas”, afirma Eberlin, ao explicar que a evolução das técnicas ampliou as potencialidades de aplicação da espectrometria no mundo.

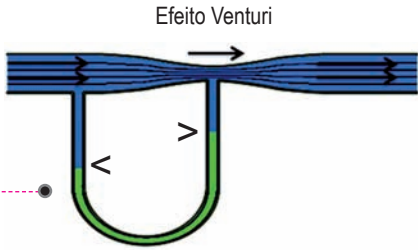
V-EASI - Entenda o mecanismo

Foto/ilustrações: Laboratório ThoM-Son

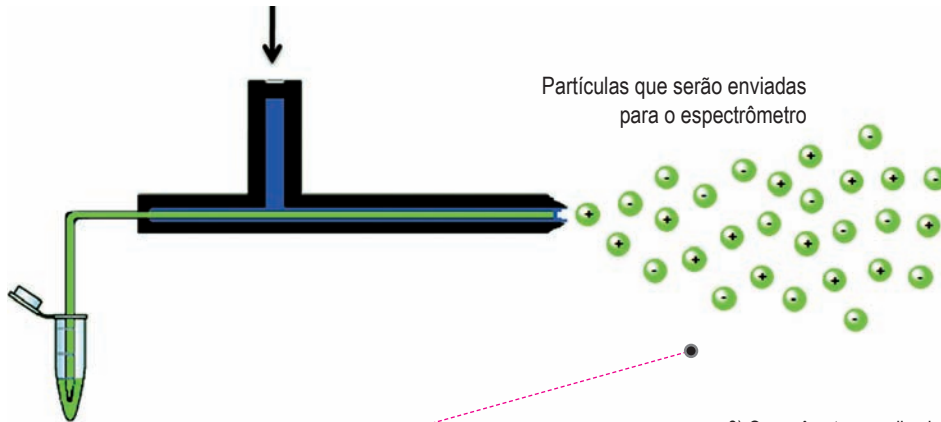
1) Um gás inerte é injetado em um “T”, criando um vácuo (efeito Venturi) que irá aspirar as moléculas da amostra a ser analisada com um espectrômetro de massas



Efeito Venturi



2) No deslocamento do aerossol (efeito “sonic spray”), as partículas são ionizadas, condições para que sejam detectadas e analisadas pelo equipamento



3) Os parâmetros analisados permitem comparar “impressões digitais químicas” de amostras; nas cirurgias de câncer, comparar o perfil de células saudáveis e doentes