

# Smartphone mede tremor de Parkinson

Pesquisadora realizou ensaios mecânicos para verificar precisão de sensores do equipamento

LUIZ SUGIMOTO  
sugimoto@reitoria.unicamp.br

A doença de Parkinson é um transtorno de causa desconhecida que aparece a partir da dos 50 anos de idade e atinge aproximadamente uma em cada mil pessoas desta faixa etária. O tremor dos braços, mesmo em estado de repouso, afeta cerca de 70% dos pacientes – há outros sintomas como lentidão, redução ou perda de movimentos, rigidez e anomalias posturais. O uso do smartphone como dispositivo de medição da aceleração devida ao tremor na doença, abrindo a possibilidade de autodiagnóstico para acompanhar a evolução do quadro e o efeito da medicação, foi o objeto da pesquisa de mestrado apresentada por Amanda Pe López na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM).

A dissertação intitulada “Medição do tremor da doença de Parkinson com smartphone e estimativa das forças de controle

para sua atenuação” teve orientação do professor Alberto Luiz Serpa e coorientação do professor Ricardo Barros, da Faculdade de Educação Física (FEF). “No atendimento ao paciente, geralmente não se mede o tremor, faz-se apenas uma inspeção visual. Quantificar o tremor seria importante para verificar mudanças nos dados em relação à medição anterior, numa avaliação mais objetiva. Como o tratamento envolve medicamentos pesados, é preciso atenção do especialista quanto ao aumento da dosagem para não prejudicar o paciente”, afirma a autora da pesquisa.

Amanda López explica que os smartphones de hoje já possuem recursos que permitem estudar o movimento do tremor em repouso. No caso, recorreu ao modelo Samsung Galaxy SII, que dispõe de acelerômetro e giroscópio, os dois sensores testados. “Este celular possibilita a aquisição simultânea, o armazenamento e a exportação de dados para que sejam trabalhados em um computador. Estamos propondo uma primeira metodologia, em que validamos o smartphone realizando experimentos mecânicos e também

com pacientes, que simplesmente seguravam o celular para medirmos a aceleração por conta do tremor.”

Para o professor Alberto Serpa, a popularização do smartphone torna a solução bastante prática, com o doente de Parkinson verificando o comportamento da doença na própria casa, a exemplo do aparelho medidor de pressão arterial. “A vibração é um tema usual na mecânica e a associação com Parkinson, utilizando uma ferramenta de baixo custo em relação à instrumentação específica e que permite o autodiagnóstico, foi o que motivou esta parceria com a FEF”, recorda, em alusão à ideia do professor Ricardo Barros para que a aluna procurasse o Departamento de Mecânica Computacional da FEM para viabilizar o desenvolvimento do projeto.

Amanda López realizou ensaios mecânicos para verificar se os sensores contidos no smartphone eram adequados e depois comparou estas medições com outros obtidos através de câmeras de vídeo – técnica denominada cinemetria, que possibilita uma análise biomecânica quantitativa dos movimentos humanos. “Os instrumentos do Laboratório de Instrumentação Biomecânica da FEF são mais precisos, mas bastante caros e utilizados para experimentos na área acadêmica. Marcam-se seis pontos anatômicos no membro superior e três pontos no celular, verificando-se a posição desses elementos reflexivos num software de reconstrução. A comparação comprovou a acurácia que o smartphone mediu os movimentos.”

No Hospital de Clínicas (HC) da Unicamp, a autora da dissertação fez testes com pacientes do Ambulatório de Distúrbio do Movimento, onde encontrou grande receptividade também por parte dos profissionais da saúde. “Como os testes foram na clínica de neurologia e havia outros pacientes além de Parkinson, os funcionários me ajudaram muito indicando aqueles que se encaixavam em nosso projeto. O paciente ficava com o membro superior sobre o braço da cadeira, deixando os músculos em repouso e segurando o celular; iniciado o tremor, bastavam dez ou quinze segundos para se medir o sinal de aceleração.”

Alberto Serpa adianta que o próximo passo é criar um aplicativo onde seja feito um histórico das medições do tremor, a fim de avaliar objetivamente a progressão da doença. “Precisamos definir os limites críticos, quanto o tremor está mudando e em quanto tempo, com o usuário realizando a medição com frequência para que nosso software comprove possíveis alterações. Este foi apenas um primeiro trabalho para avaliar o celular como um instrumento simplificado de medição e mostra sua viabilidade para outros movimentos.”

Ainda conforme o professor, os tremores causados por Parkinson – não apenas em repouso, mas de diferentes tipos – são a causa do estigma que envolve os pacientes e, portanto, de exclusão social. O grande número de afetados tem motivado muitos estudos visando entender mais detalhadamente tais movimentos involuntários e atenuá-los. O outro foco desta dissertação esteve na síntese de um controlador para atenuação da flexão-extensão do punho, o movimento de maior amplitude em relação aos demais.

Amanda López informa que foi feita uma modelagem simplificada do membro superior visando facilitar a compreensão e o estudo do movimento do tremor e a localização das forças atuantes na mão. “O conhecimento das forças necessárias para atenuar a vibração pode levar, no futuro, ao desenvolvimento de dispositivos para compensá-la, como por exemplo, um sistema eletromecânico atuante sobre a mão, trazendo maior conforto para o doente de Parkinson.”

Foto: Antoninho Perri



O professor Alberto Serpa, orientador, e Amanda Pe López, autora da tese: testes feitos no Hospital de Clínicas da Unicamp

## Publicação

**Tese:** “Medição do tremor da Doença de Parkinson com smartphone e estimativa das forças de controle para sua atenuação”

**Autora:** Amanda Pe López

**Orientador:** Alberto Luiz Serpa

**Unidade:** Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM)

# Dentista avalia eficácia de anestésico

ISABEL GARDENAL  
bel@unicamp.br

Anestésicos locais são fármacos bastante empregados no controle da dor em procedimentos clínicos nas áreas de Medicina e de Odontologia, isso porque bloqueiam os canais de sódio, o que impede o trajeto dos impulsos nervosos que seriam conduzidos ao sistema nervoso central. Dentre os anestésicos mais utilizados, estão as amidas, grupo no qual se destacam a lidocaína, bupivacaína, ropivacaína, mepivacaína, prilocaína e articaína.

A articaína, que se desponta no mercado como uma das mais novas drogas, apresenta uma boa difusão e uma rápida biotransformação. Apesar dessas características interessantes, o seu uso ainda está associado a complicações locais, como a parestesia (anestesia persistente com duração além da esperada), e a uma maior sensibilidade pós-operatória que a lidocaína. “Esses sintomas estão associados à alta concentração (4%) ao se administrar a articaína”, explicou a pesquisadora.

Sistemas de liberação como as nanocápsulas têm sido sugeridos na esperança de melhorar a disponibilidade e diminuir a toxicidade dos fármacos. Neste estudo, o uso da encapsulação em poli(ε-caprolactona), polímeros biocompatíveis e biodegradáveis, diminuiu a toxicidade da articaína em células epiteliais e aumentou a sua permeação. Com isso, demonstrou uma possível aplicação futura em anestesia tópica, segundo concluiu a dentista Camila Batista da Silva de Araujo Candido em sua tese de doutorado, defendida na Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP).

A doutoranda testou no seu trabalho a citotoxicidade da articaína associada a nanocápsulas, bem como avaliou a sua eficácia anestésica em tecidos inflamados, além da sua capacidade de permeação.

A ideia era saber se uma formulação da articaína, associada à nanocápsula de poli(ε-caprolactona), com ou sem epinefrina (adrenalina), teria ganhos em relação à articaína sem aditivos. Na prática, todos os anestésicos apresentam uma melhor eficácia ao se associarem a um vasoconstritor como a epinefrina, pois a toxicidade diminui e a duração da anestesia aumenta.

Camila escolheu esse tema com base nos trabalhos que fez envolvendo fármacos e carreadores tanto na iniciação científica como no mestrado. Sua finalidade era reduzir a toxicidade e os efeitos indesejáveis da droga, bem como melhorar a biodisponibilidade.

Seu estudo de doutorado foi orientado pela professora Maria Cristina Volpato, coorientado pela professora Michelle Franz Montan Braga Leite e contou com a colaboração do professor do Departamento de Engenharia Ambiental da Unesp-Sorocaba Leonardo Fraceto e de sua aluna Nathalie Melo.

## APLICAÇÃO

De acordo com a dentista, vários autores consagrados na Anestesiologia, como Stanley Malamed, Daniel Haas e John Meechan, fize-

ram publicações sobre a articaína, mostrando um visível interesse da classe acadêmica neste anestésico.

Sabe-se que, graças a algumas peculiaridades na sua estrutura química (como a presença do anel tiofeno na região hidrofóbica e do grupamento éster na região hidrofílica), a articaína apresenta características como uma maior difusibilidade quando injetada e uma menor meia vida plasmática, sendo mais rapidamente eliminada.

A primeira característica garante à articaína a possibilidade de injeção infiltrativa na região posterior da mandíbula com o intuito de anestésiar os dentes desta região. Tendo a mandíbula um osso mais denso que a maxila, somente anestésicos com esse potencial de difusibilidade são efetivos quando esta técnica anestésica é adotada. Para outros anestésicos, como a lidocaína, a mepivacaína ou a prilocaína, a técnica adequada para anestesia dos mesmos dentes é a do bloqueio.

As taxas de sucesso para anestesia infiltrativa giram em torno de 95% enquanto que, para as técnicas de bloqueio, este valor cai para 80% a 85%. Esta vantagem da articaína deve ser levada em consideração e utilizada quando possível, salientou Camila.

Esse fármaco foi sintetizado em 1969 e comercializado pela primeira vez na Alemanha a partir de 1976. Para compreender a amplitude e o conhecimento sobre essa droga, a doutoranda realizou três experimentos. O primeiro procurou verificar a toxicidade da nova formulação em células epiteliais. O resultado foi que a pesquisadora notou que a articaína associada a nanocápsulas de poli(ε-caprolactona) apresentava menor toxicidade que a articaína sem aditivos.

O segundo experimento investigou o perfil de permeação das nanocápsulas em relação à articaína livre, através da mucosa do epitélio do esôfago de porcos (que é semelhante à mucosa oral dos humanos). A doutoranda observou um aumento do perfil de permeação da articaína em nanocápsulas comparativamente à articaína livre.

## Estudo conduzido na FOP analisa biocompatibilidade da articaína

O terceiro experimento incluiu um teste da eficácia anestésica em modelo animal em meio inflamado. A articaína associada à nanocápsula não apresentou taxas de sucesso e nem duração diferente da articaína livre. Entretanto, não foi testada somente a articaína associada a carreadores.

Duas diferentes concentrações de articaína com epinefrina na concentração 1:200.000 também foram avaliadas e, como resultado, verificou-se uma concentração menor (2%) que a disponível comercialmente (4%). Mostrou ser uma boa alternativa em tecidos inflamados, ao passo que, uma menor concentração do sal anestésico, pode indicar uma menor toxicidade, sendo portanto exitoso o uso de uma menor concentração.

O principal achado do estudo de Camila foi ter observado o aumento do perfil de permeação da articaína em nanocápsulas de poli(ε-caprolactona) em comparação à articaína livre. “A minha tese sugeriu um novo uso desse sal anestésico”, reforçou.

## ATIVIDADE

O estudo confirmou que as nanocápsulas são bons carreadores para articaína, uma vez que os testes exibiram bons parâmetros de caracterização. Esta associação foi menos tóxica que a articaína sem aditivos em células epiteliais da linhagem HaCaT (muito utilizada para testes de toxicidade), mas não foi efetiva para o controle da dor em tecido inflamado.

Mesmo sugerindo outros estudos, para que o conhecimento sobre o assunto avance, o trabalho de Camila já sinalizou que esta formulação é promissora para anestesia tópica.

## Publicação

**Tese:** “Biocompatibilidade, perfil de permeação e eficácia anestésica de formulações de articaína associada a nanocápsulas de Poli (Epson-Caprolactona)”

**Autora:** Camila Batista da Silva de Araujo Candido

**Orientadora:** Maria Cristina Volpato

**Coorientadora:** Michelle Franz Montan Braga Leite

**Colaboradores:** Leonardo Fraceto e Nathalie Melo

**Unidade:** Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP)