

# Olhar aguçado

Sensor faz diagnóstico mais detalhado das imperfeições visuais

DINORAH ERENO

**A**s cirurgias para corrigir problemas de visão, como astigmatismo, miopia e hipermetropia, são uma prática corriqueira nos consultórios oftalmológicos brasileiros. Essas intervenções são feitas hoje com a ajuda de medidas personalizadas de cada olho do paciente, baseadas em informações obtidas nos exames pré-operatórios por meio de aparelhos chamados de wavefront – ou frente de onda – que analisam a luz que atinge o globo ocular. Atualmente, todos os aparelhos desse tipo usados no Brasil são importados. Mas em pouco tempo isso pode mudar, porque a Eyetec Equipamentos Oftálmicos, uma empresa de São Carlos (SP), prepara-se para disputar esse mercado com um novo aparelho, também baseado na tecnologia wavefront, mas com um sensor que utiliza um princípio diferente dos outros.

“Em vez de várias pequenas lentes quadradinhas, simétricas, uma ao lado da outra, foi criada uma lente circular, com foco contínuo que aponta a deformação do olho ponto a ponto”, diz o oftalmologista Paulo Schor, chefe do Setor de Bioengenharia Ocular da Universidade Federal de São Paulo (Uni-

fesp). “O mapeamento feito pelo novo sensor, em cada ponto do olho, possibilita fazer diagnósticos mais detalhados, o que aumenta a precisão e a flexibilidade nas cirurgias.”

Schor e o também oftalmologista Wallace Chamon levaram a proposta de desenvolver o equipamento no Brasil ao professor Jarbas Caiado de Castro Neto, do Grupo de Óptica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) de São Carlos e um dos sócios da Eyetec. A empresa recebeu financiamento da FAPESP na modalidade Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE), projeto que tem Castro Neto como coordenador. O novo aparelho foi patenteado no Brasil e no exterior e recebeu informalmente o nome de sensor Castro, em homenagem ao professor da USP responsável pela solução tecnológica inovadora.

**Estrelas e galáxias** - O sistema wavefront foi usado inicialmente, e durante muito tempo, na astronomia para análise e correção das distorções da luz das estrelas e galáxias, permitindo que, mesmo a milhares de anos-luz, sejam vistas na Terra com excelente qualidade. Em 1994 vislumbrou-se a possibilidade de a tecnologia wavefront ser usada também na oftalmologia. Nesse ano, um

grupo de pesquisadores da Universidade de Heidelberg, na Alemanha, publicou um primeiro trabalho que tratava do uso de sensores ópticos para medir as deformidades visuais. Foi o pontapé inicial para os instrumentos oftalmológicos baseados nessa tecnologia começarem a ser desenvolvidos por europeus e norte-americanos.

Os sensores de frentes de onda disponíveis comercialmente são compostos por centenas de pequenas lentes, chamadas de lenticulas, similares ao olho de um inseto. Uma microcâmara atrás das lenticulas produz pontos espaçados, distribuídos de forma regular. A regularidade determina se a imagem que chega à retina e, conseqüentemente, forma a visão é ou não normal, porque para um olho sem problemas é possível identificar a distribuição regular dos pontos. Mas nos olhos com defeitos ou irregularidades não é possível identificar essa regularidade. Cálculos e gráficos feitos por um *software* apontam a forma exata da frente de onda que sai do olho e, com isso, é possível fazer as medidas de astigmatismo, miopia e hipermetropia e também das irregularidades mais sutis. “Nós partimos do princípio de que as irregularidades do olho têm uma simetria circular”, diz Castro. Por isso foram criadas várias lentes circulares para



mapear os problemas ponto a ponto. Quando a luz é jogada no fundo do olho durante o exame, ela acompanha a simetria e pega todas as nuances, apontando para o local exato em que se encontra a irregularidade. “A inovação tecnológica é a capacidade de mapear os defeitos oculares em cada ponto com alta precisão e simplicidade”, diz Schor.

**Visão ideal** - Antes de a técnica de frente de onda ser utilizada em cirurgias refrativas, assim chamadas porque mudam o grau, ou refração do olho do paciente, a única possibilidade era corrigir problemas como miopia, astigmatismo e hipermetropia pela mudança da curvatura ocular para mais ou para menos. “Hoje, muda-se a forma da córnea para melhorar a qualidade e a quantidade da visão”, diz Castro.

O analisador da frente de onda define e corrige o grau do paciente de forma muito mais precisa do que os tradicionais aparelhos utilizados para dar as medidas das receitas de óculos mensuradas em múltiplos de 0,25 grau. Como o sensor óptico captura e quantifica as deformidades que as imagens dos objetos sofrem ao serem observadas por cada ponto no olho, a correção feita na cirurgia pode melhorar em alguns pacientes a visão noturna, porque as pupi-

las se dilatam no escuro e as irregularidades existentes na periferia da visão tornam-se mais evidentes nesse período. Realizado no período pré-operatório, o exame reproduz um mapa tridimensional das irregularidades ópticas que é transferido para o laser no momento da cirurgia. Como resultado da utilização do wavefront, as imagens passam a ser captadas sobre a retina com maior resolução e nitidez, sem irregularidades ou aberrações sutis, antes não detectadas nem corrigidas. E muitos pacientes, após a cirurgia refrativa, podem ter uma qualidade de visão superior ao da cirurgia convencional.

### O PROJETO

*Desenvolvimento de um equipamento para determinação de aberrações oculares utilizando a medida de wavefront*

#### MODALIDADE

Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE)

#### COORDENADOR

JARBAS CAIADO DE CASTRO NETO – Eyetec

#### INVESTIMENTO

R\$ 325.750,00 e US\$ 12.250,00 (FAPESP)

Os avanços obtidos com o equipamento wavefront nacional, que mapeia as irregularidades em cada ponto do olho, fruto da parceria entre pesquisadores da Unifesp e da USP, não são o único resultado do trabalho conjunto dos dois grupos de pesquisa. O primeiro foi o desenvolvimento de um aparelho para medir a curvatura da córnea, o topógrafo corneano, lançado pela Eyetec em 1998 para uso nas cirurgias de miopia. “Naquela época só existiam similares importados que eram muito caros para o padrão brasileiro”, diz Schor. O topógrafo vendeu cerca de 400 unidades no mercado nacional. “Se importado, cada topógrafo custaria ao país cerca de US\$ 20 mil. Portanto a economia de divisas foi de aproximadamente US\$ 8 milhões”, contabiliza Castro. O trabalho que resultou no aparelho foi também uma das bases para se estabelecer há seis anos na Unifesp o Setor de Bioengenharia Ocular, criado para desenvolver tecnologia multidisciplinar. Com o novo sensor, em fase de testes pré-clínicos, os parceiros esperam também bons resultados, já que, além da inovação, pelo produto não estar associado a um tipo de laser específico, como os outros aparelhos em uso atualmente, pode ser vendido para diagnósticos e utilizado nos consultórios e nas clínicas oftalmológicas. •