

# Biômetro Óptico

## Tips for OA-2000

**Chikako Suto**

Departamento de Oftalmologia  
Centro Médico da Universidade de Medicina da Mulher

Website para profissionais  
da área médica

**PRO +**

Para Profissionais da oftalmologia



Visite este site para ver as informações detalhadas do produto, assista vídeos promocionais e muito mais.

<http://pro.tomey.com>



**Tomey Corporation [Asia-Pacific]**  
2-11-33 Noritakeshinmachi  
Nishi-ku, Nagoya, 451-0051, Japan  
Tel: +81-52-581-5327  
Fax: +81-52-561-4735  
E-mail: intl@tomey.co.jp

**Tomey GmbH [Europe]**  
Wiesbadener Straße 21  
90427 Nürnberg, Germany  
Tel: +49 911-9385462-0  
Fax: +49 911-9385462-20  
E-mail: info@tomey.de

Para mais informações visite nosso web site <http://www.tomey.com>

©2017 Tomey Corporation. Specifications are subject to change without notice. Any products mentioned herein are registered trademarks of their respective owners.



## Introdução

Um ponto crucial na medida do comprimento axial para o cálculo da potência da lente intraocular é a mudança do método de ultrassom para o método óptico, nomeadamente de "som" para "luz", uma vez que as taxas de serviço médico para este foram aprovadas. Recentemente, há uma tendência que envolve uma mudança do método do domínio do tempo para o método do domínio de Fourier mesmo dentro do método óptico e do Biômetro Óptico OA-2000, lançado em 2014 que adotou o método do domínio de Fourier.

O OA-2000 possui medidas de alta velocidade, profundas e altamente sensíveis. A medição é feita quase automaticamente e uma redução no tempo de medição diminuirá o nível de stress nos pacientes. A medida altamente sensível pelo método do domínio de Fourier também nos permite medir o comprimento axial em casos que eram difíceis de medir pelo método do domínio do tempo.

Ouvi dizer que os usuários são, às vezes, prejudicados em encontrar o método de medição correta ou ao verificar os valores medidos, porque a precisão da medição melhorou e o número de itens de medição disponíveis aumentou. Assim eu projetei este livro para cobrir as características da medida axial do comprimento no método óptico e precauções para o uso do OA-2000. Espero que você use o OA-2000 de forma eficaz.

### PROFIL



#### Chikako Suto, MD, PhD

Professora de Oftalmologia na  
Tokyo Women's Medical University Medical Center East

1988 – Formada pela Faculdade de Medicina da Universidade Médica de Tóquio  
1992 – Curso de mestrado da Faculdade de Medicina da Universidade Médica de Tóquio e obteve o grau de doutora; Assistente de oftalmologia no Centro de Diabetes, Universidade Médica da Mulher de Tóquio Faculdade de Medicina  
2004 – Professora Assistente do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Médica de Tóquio  
2006 – Pesquisador adido Cole Eye Institute, Cleveland Clinic nos EUA  
2007 – Professora Assistente do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Médica de Tóquio (reintegração), e também diretora do Departamento de Oftalmologia do Hospital Saiseikai Kurihashi  
2016 – Professor Associado de Oftalmologia na Universidade Médica de Tóquio Faculdade de Medicina  
Professor de Oftalmologia na Universidade Médica de Tóquio Centro Médico da Universidade de East até o presente momento

## Conteúdo

### Geral

- Dica 1: Características da medida do comprimento axial no método do domínio de Fourier .....P02
- Dica 2: Ceratometria e topografia .....P03
- Dica 3: Pontos-chave para medição .....P05

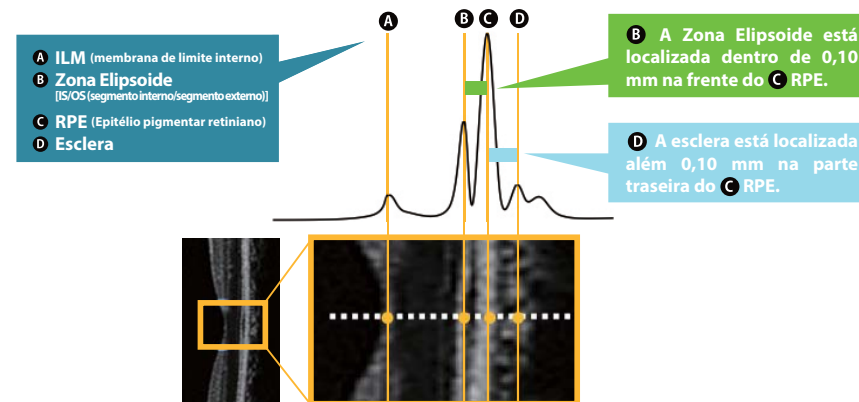
### Medição

- Dica 4: Medição de comprimento axial "Caso de multi-pico" ..... P07
- Dica 5: Exemplo mensurável ..... P09
- Dica 6: Profundidade da câmara anterior (ACD) ..... P11
- Dica 7: Diâmetro lateral da córnea (Branco a Branco) ..... P12
- Dica 8: Cálculo da potência da IOL ..... P13

## Dica 01

## Características da medida do comprimento axial no método do domínio de Fourier

O OA-2000 pode detectar sinais em imagens tomográficas de uma retina através da melhoria da sensibilidade com o método de domínio de Fourier.



A ordem dos sinais em forma de onda, a partir do mais forte, é **C RPE > B Zona Elipsoide > D Esclera > A ILM**. Isso ocorre porque o sinal ILM não é frequentemente saída e somente os sinais de Zona Elipsoide, RPE e esclera são detectados em muitos casos de medições reais. Além disso, dependendo das condições da retina, os sinais da Zona Elipsoide e da esclera não são emitidos, ou o sinal da Zona Elipsoide é ligeiramente mais forte que o RPE.

### Exemplo de medição do comprimento axial de um olho normal

Esta é a tela do visualizador após a medição. A forma de onda A-scan (seção superior) e a imagem B-scan (seção inferior) são exibidas nos resultados da medição do comprimento axial. A área de alto brilho na imagem B-scan é chamada A-scan waveform de onda aqui.

Se não houver anormalidade no fundo ocular, os valores serão como mostrado abaixo em muitos casos.

- SD (desvio padrão) que mostra variações no comprimento axial é 0,00.
- SNR (signal-noise ratio) é igual a 999.



#### O que é "SNR (Relação sinal-ruído)" ?

Isto é também chamado de "relação SN". Esta é a relação sinal-ruído, ou seja, a relação entre o pico de sinal e o ruído de medição. Quanto maior esse valor, maior a forma de onda se torna. Diz-se que o valor de uma onda confiável deve ser 3 ou Mais e, na maioria dos casos, as medições podem ser adotadas como são, se SNR é 3 ou mais e não há nenhuma variação significativa entre as medições. No entanto, temos de ter cuidado porque a SNR tende a ser pequena, dependendo da catarata ou a presença de doenças do fundo do olho e, em casos raros, a membrana limitadora interna ou esclerótica é capturada em vez do epitélio pigmentar da retina mesmo quando a SNR é suficientemente alta.

Quando os valores variam dependendo da condição do olho do paciente, você precisa avaliar a medição de forma abrangente, incluindo os resultados de outros exames.

## Ceratometria

O OA-2000 é projetado para realizar uma medição de ceratometria usando o método do anel de Mire que projeta luz circular concêntrica sobre a superfície da córnea. O raio de curvatura corneana do meridiano mais íngreme (K2) e o do meridiano mais plano (K1) são calculados de acordo com os anéis de Mire projetados. Existem 3 posições de medição na córnea dependendo da aplicação.



## KAI/KRI (Índice de astigmatismo corneano irregular)

Quando a medição de ceratometria é realizada, "KAI" e "KRI" (índice de astigmatismo corneano irregular) aparecem no canto superior direito dos anéis de mire.

### ● O que é KAI (Índice de assimetria Cerato) ?

Este é um valor para indicar a **assimetria da córnea**. Valor aumenta se a córnea não for normalmente oval, como quando uma parte da córnea sobressai. Um caso típico é um olho com córnea deformada, tal como no ceratocone.

### ● O que é KRI (Índice de regularidade Cerato)?

Este é um valor para indicar a **regularidade / irregularidade da córnea**. Este valor aumenta quando a superfície corneana não é suave. Um caso típico é um olho com um transplante de córnea ou problemas de CL induzidos.



Ambos KAI e KRI são os índices que mostram 3 níveis de astigmatismo irregular como A, B e C. No caso do nível B ou C, recomenda-se inspecionar a forma corneana em detalhe verificando o mapa de código de cores.

A

Possibilidade de astigmatismo corneano irregular  
**Baixa**

B

Possibilidade de astigmatismo corneano irregular  
**Levemente alta**

C

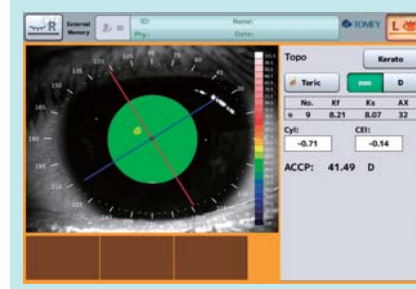
Possibilidade de astigmatismo corneano irregular  
**Alta**

## Topografia

O OA-2000 é projetado para analisar 9 anéis de mire projetados na córnea e exibir a distribuição do raio de curvatura da córnea dentro de um diâmetro de 5,5 mm como um mapa de código de cores. Toque no botão **Topo** na tela do visualizador para verificar o mapa.

### Exemplo: Olho normal sem astigmatismo

O mapa é mostrado em uma cor tonal semelhante.

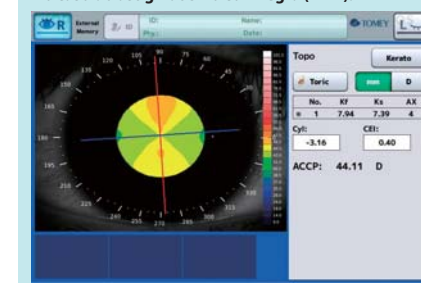


### ● Ponto

A condição de simetria de um olho normal é geralmente favorável e o mapa é mostrado em cor tonal semelhante.

### Exemplo: Astigmatismo corneano

Cores quentes aparecem na direção vertical  
No caso do astigmatismo com regra (WTR).

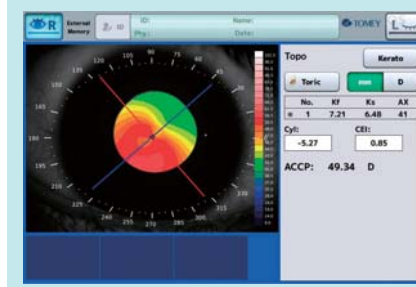


### ● Ponto

Este é um exemplo de olho de astigmatismo corneano forte de que o astigmatismo corneano (Cyl) é -3.16D e o eixo de astigmatismo é de 4°. O meridiano mais íngreme (linha vermelha) na direção vertical indica WTR e na direção horizontal indica Astigmatismo contrarregra (ATR).

### Exemplo: Keratoconus

Padrão de cor quente que mostra protrusão da córnea.

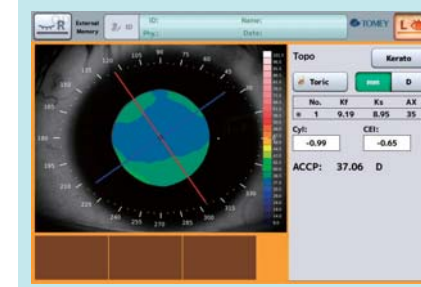


### ● Ponto

Em um modelo de mapa como este, KAI após a medição de ceratometria mostra um valor alto. Atenção especial é necessária para o cálculo da potência da IOL.

### Exemplo: Após a cirurgia de LASIK

O padrão de cor fria aparece no centro da córnea.



### ● Ponto

Pode ver-se que a superfície da córnea foi achatada pelo laser excimer. Pode ser determinada imediatamente se uma cirurgia LASIK foi realizada ou não no passado, verificando a topografia antes da cirurgia de catarata. Atenção especial é necessária para o cálculo da potência da IOL.



## Pontos chaves para medição

Os pontos-chave para realizar a medição corretamente estão resumidos abaixo. O conteúdo introduzido nesta página é importante não só para a medição de comprimento axial mas também para a medição de ceratometria e topografia.

### Faça uso completo das opções automáticas

O OA-2000 é projetado para executar o alinhamento automático e disparo automático operando o painel de toque. Você também pode executar a "medição manual" para permitir que o paciente pisque adequadamente e corrija a visão.



O alinhamento é conduzido quando o sinal azul aparece.



Você precisa inserir as configurações no "Setup" para fazer medições manualmente. Pressione o botão "Configurar" no canto inferior esquerdo da medição para abrir a tela de Configuração. Isto é recomendado para fazer medições manualmente quando a visão do paciente não for adequada.



Pressione o botão de medição no joystick para iniciar a medição manualmente.

### Garanta que a visão do paciente esteja fixa

A visão instável pode causar medições com defeito. Isso influencia mais do que o comprimento axial. Como o OA-2000 realiza medições de ceratometria e topografia usando o método do anel de mire, as imagens de anel são projetadas, Corneal como o centro. Se a visão do paciente não for fixa, os anéis de mire não são projetados em torno do centro da córnea, resultando em resultados de medição incorretos.

#### Exemplo: Medição no mesmo olho.

Os anéis de Mire são projetados ao redor do **Centro** corneano.



▲ A visão é corrigida adequadamente e o eixo astigmático indica 158 graus.

Os anéis de Mire são projetados **na seção inferior** da córnea.



▲ A visão não está fixada adequadamente e o eixo astigmático indica 171 graus.



#### Quando é difícil direcionar a visão

Se for difícil para o paciente direcionar a visão, guie seus olhos e ajuste a linha de visão.

- 1 Ao tentar capturar uma imagem em um olho cego com os dois olhos abertos, Feche o outro olho com a ponta dos dedos ou fita adesiva.
- 2 Se o olho que pode ver causa confusão, cubra-o com um pedaço de gaze ou semelhante.



### Pedir ao paciente que pisque o bastante

É importante evitar a deformação dos Anéis de Mire para medir corretamente os valores de ceratometria necessários para o cálculo da potência da LIO e também para fazer as medições de topografia corretamente. Iniciar medições enquanto a superfície da córnea estiver adequadamente coberta com uma película lacrimal.



▲ As imagens dos anéis de Mire são deformadas e é necessário fazer a medição novamente.



#### Quando o filme lacrimal é insuficiente

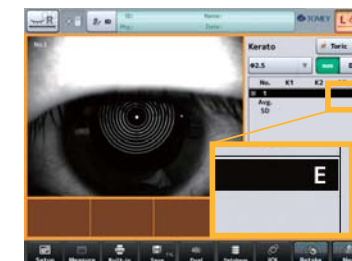
Primeiro, peça ao paciente para piscar.

- 1 Quando o **olho do paciente se secar**, aplique líquido lacrimal artificial no olho. Nesse caso, É recomendável capturar imagens o mais rápido possível.
- 2 Quando o **fluido lacrimal é oleoso**, aplique líquido lacrimal artificial e, em seguida, peça ao paciente para **manter os olhos abertos** por um tempo. Em seguida, capture uma imagem quando os detritos na superfície do olho estiverem reduzidos e o olho estiver pronto para a medição.

### Faça com que o paciente abra bem os olhos

Quando um olho não está suficientemente aberto, além de tomar tempo para o alinhamento (focagem) antes da medição, a medição não pode ser realizada porque pontos de medição adequados para o raio de curvatura da córnea não são obtidos. Ajude o paciente a abrir seus olhos se eles apresentarem dificuldade.

Se o olho não estiver suficientemente aberto, a medição da ceratometria não pode ser feita e um sinal de erro "E" aparece.



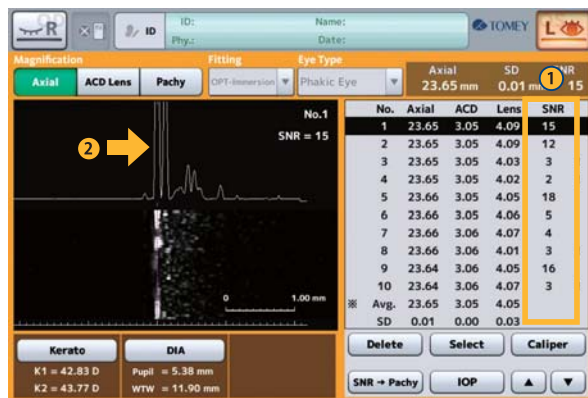
#### Evitar abertura insuficiente dos olhos

A abertura dos olhos afeta amplamente os resultados da medição do valor da ceratometria / Valor da topografia, pupila (diâmetro da pupila) e branco para branco. Medidas corretas podem ser tomadas se você ajudar os pacientes que têm dificuldade em abrir os olhos amplamente por si mesmos. O OA-2000 realiza medições na seguinte ordem.

- 1 Valor da Ceratometria / valor da tomografia > 2 Axial >
- 3 ACD > 4 Lentes > 5 Pachy > 6 Pupila > 7 WTW

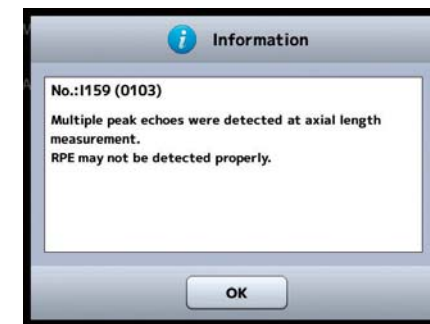


▲ As medidas estão listadas em ordem na tela de medição.



Características do método de domínio Fourier Permitem medição até mesmo em casos de cataratas muito opacas. Neste caso, pelo fato de a quantidade de luz que chega até a retina ser reduzida, ① o SNR ② tende a ser pequeno e parece que há picos múltiplos em forma de onda, em alguns casos.

Quando um pico duplo ou multi-pico é encontrado em forma de onda de medição, a mensagem mostrada à direita pode aparecer.



### Quando há uma onda com vários picos

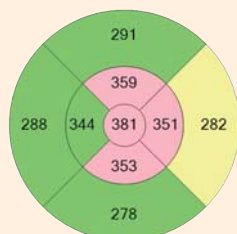
Como a medição é tomada em alta resolução, as formas de onda são exibidas como se houvesse muitos picos. No entanto, a distância entre os picos não influencia o cálculo da potência da LIO na maioria dos casos. Se os resultados da medição não variarem (Valor SD é baixo), presume-se que não há problema em adotar esses resultados de medição. Ao fazer as correções, ajuste a linha do calibrador para o pico mais alto.

#### Nota

Se a distância entre picos é de 0,4 mm ou mais, verifique se a forma de onda está de acordo com os dados do fundo ocular e calibre a distância com base no resultado.



### Confirmação da condição do fundo ocular



▲ ILM-RPE espessura (μm)

Trata-se de um caso em que foi detectado pucker macular e um pico duplo. Quando os dados OCT do fundo ocular foram verificados, a espessura da fóvea na retina foi 381 (ilustração à esquerda). Quando a forma de onda do OA-2000 foi verificada Escala na imagem, a distância entre os picos foi cerca de 0,4 mm. Assim, verificou-se que o primeiro pico capturou o pucker macular e o segundo pico capturou RPE (figura direita). Nesse caso, porque a linha de detecção na imagem capturada corretamente do RPE traseiro, a calibragem não foi necessária.

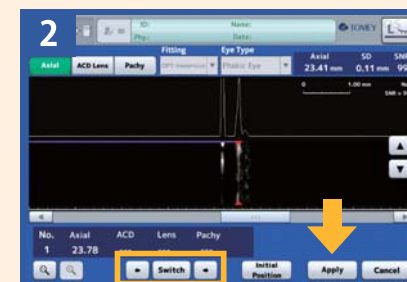


### Função de calibrador para medição de comprimento axial

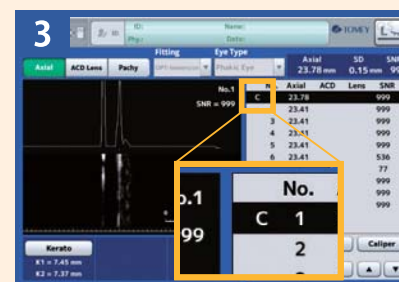
Use a função de calibração se a linha de detecção da retina precisar ser corrigida manualmente.



Pressione o botão "Caliper" para abrir a tela de Calibração.



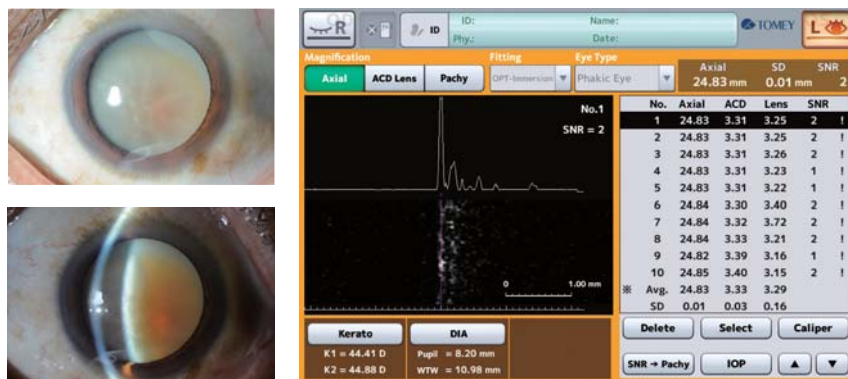
Mova a linha de detecção de retina com os botões de seta e Depois pressione o botão "Apply" .



Um "C" aparecerá nos dados calibrados uma vez que o valor estiver definido, o "C" não desaparece mesmo que a linha volte à posição inicial.

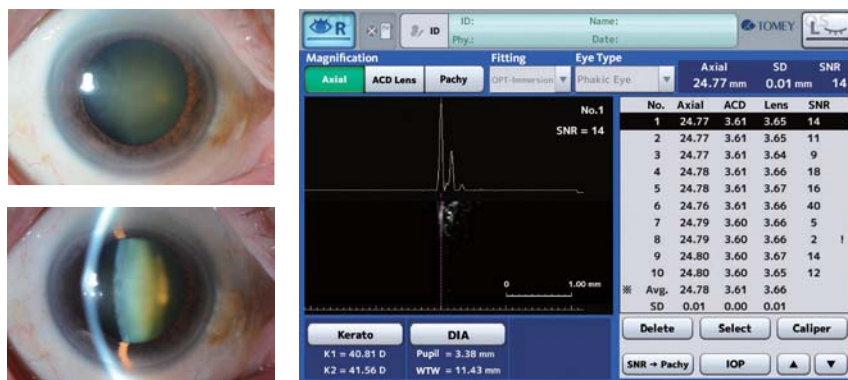
\* Fonte: ©Yada Ganka lin (Izunokuni City)

## Catarata Morganiana



Um caso de catarata Morganiana. A esclerose nuclear é Emery classe IV ou superior. A visão ocular antes da cirurgia era motus manus. O SNR utilizando o método do domínio do tempo foi de 1,2 e não foi possível fazer a medição.

## Catarata subcapsular Posterior



A esclerose nuclear é uma complicação da classe III de Emery e da catarata subcapsular posterior pegajosa da classe 4. A visão ocular antes da cirurgia foi de 0,08. A SNR usando o método do domínio do tempo foi de 1,3 e não foi possível fazer a medição.

## Índice de sucesso de medição de catarata subcapsular posterior

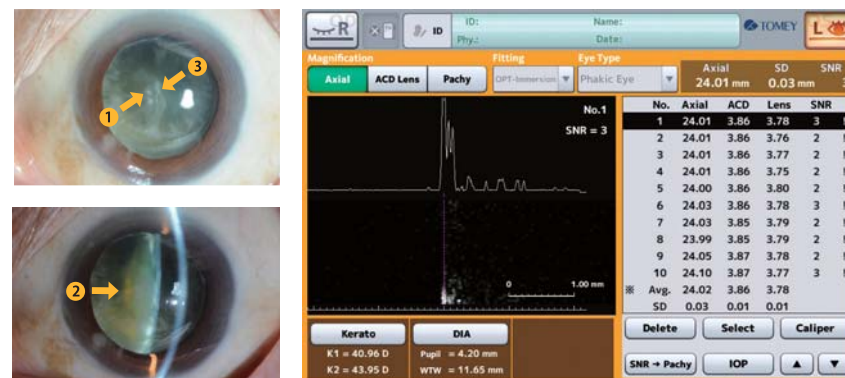
O índice de sucesso de medição da catarata subcapsular posterior no método do domínio do tempo tende a diminuir de acordo com o grau. Contudo, OA-2000 (método do domínio de Fourier) não apresenta diferenças nas taxas de sucesso da nota.

## Esclerose Nuclear grau 4



A esclerose nuclear é Emery classe IV. A visão ocular antes da cirurgia foi de 0,01. O SNR utilizando o método do domínio do tempo foi de 1,8 e não foi possível medir a medição.

## Opacidade no centro da lentes cristalinas



A esclerose nuclear era Emery classe II, mas existe forte opacidade no centro da lente cristalina (1 catarata subcapsular anterior em 2 pontos pequenos, 2 catarata subcapsular posterior da classe 3 e forte opacidade cortical no centro). A visão ocular antes da cirurgia foi de 0,02. A SNR usando o método de domínio de tempo foi 1,0 e não foi possível fazer a medição.

## Comparação da taxa de sucesso de medição entre o método do domínio de Fourier e o método do domínio do tempo.

OA-2000 (Fourier domain method)	TD1 (Time domain method)
97.5%	92.0%

Há uma diferença significativa ( $p < 0.01$  Chi-squared test).

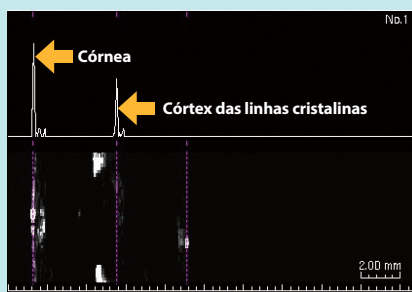


O OA-2000 é projetado para medir a profundidade da câmara anterior, digitalizando a lente cristalina com a luz de medição e detectando sinais refletidos das superfícies anterior e posterior da lente cristalina. A espessura da lente também é mostrada na tela do visualizador.

Na Ver. 1Y e mais tarde, o algoritmo de medição da profundidade da câmara anterior (ACD) e espessura da lente cristalina (LENS) foi revisado para melhorar a taxa de casos mensuráveis e reduzir as medições incorretas. A sensibilidade de detecção foi melhorada e a imagem B-scan da câmara anterior pode ser exibida mais claramente no ecrã do visualizador após a medição.

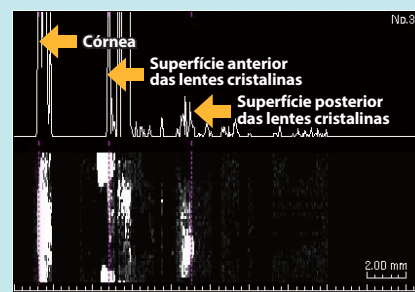
#### Exemplo de exibição: Antes da atualização

Como a imagem da superfície anterior da lente cristalina era indistinta, o córtex era detectado incorretamente.



#### Exemplo de exibição: Após a atualização

A imagem da superfície anterior da lente cristalina tornou-se clara e maiores formas de onda são detectadas.



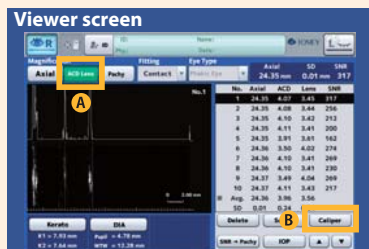
#### Nota

Se você estiver usando uma versão mais antiga (Ver.1X ou anterior), é recomendável atualizar para a versão mais recente. **Entre em contato com seu distribuidor local para atualizações.**

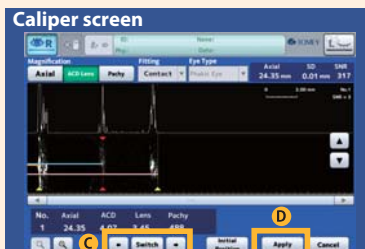


#### Função de calibração para valor ACD

Quando a profundidade da câmara anterior for instável, verifique a posição de detecção na superfície anterior da lente cristalina e corrija a posição usando a função do calibrador conforme necessário. A espessura da lente pode ser corrigida nesta tela.



Pressione o botão "ACD Lens" (A) para abrir a tela do visualizador de espessura ACD / Lens. Pressione o botão "Caliper" (B) para abrir a tela do calibrador.



As linhas a serem corrigidas são exibidas em vermelho. Selecione a linha a ser corrigida usando o botão "Switch". Mova a linha selecionada usando os botões de seta (C) e, em seguida, pressione o botão "Apply" (D). Um sinal "C" aparecerá nos dados calibrados.

O diâmetro lateral da córnea é usado para determinar o tamanho de LIO de Phakic.



Pressione o botão "DIA (diâmetro da pupila/branco a branco)" na tela para abrir a tela de diâmetro lateral de córnea.

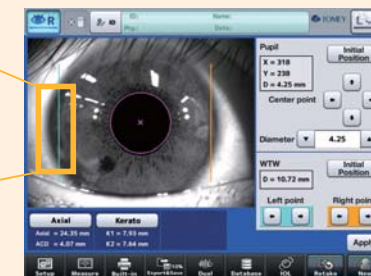
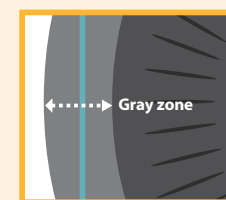


O diâmetro resultante da pupila também é exibido juntamente com o branco a branco. Verifique se a linha de medição esquerda (azul) e a linha de medição direita (laranja) na fotografia da câmara anterior estão situadas na posição correta do anel cerneano.



#### Medição de branco a branco

Verifique se o diâmetro lateral da córnea está corretamente medido e, se a medição estiver desalinhada, corrija-a usando a função do calibre.

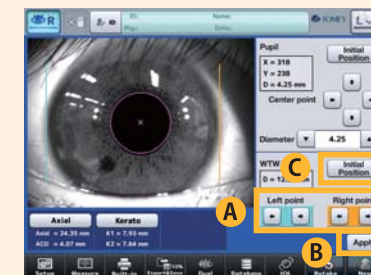


Se a zona cinza for larga ao medir o diâmetro, alinhe a linha com o centro da zona cinza.

Se a linha estiver deslocada do limbo, toque no "Ponto Esquerdo" ou "Ponto Direito" (A) para corrigir manualmente a posição da linha.

Pressione o botão "Apply" (B) para corrigir o valor.

Pressione o botão "Initial Position" (C) para redefinir a posição da linha para seu estado original.



## Cálculo de potência IOL

O OA-2000 foi projetado para iniciar automaticamente o cálculo e exibe o resultado quando todos os itens necessários para o cálculo da potência da LIO são definidos. Estão disponíveis 9 tipos de fórmulas de cálculo de potência da IOL.

- Haigis standard
- Hoffer®Q
- SRK/T
- SRK/T Double K
- SRK SHOWA
- Haigis optimized
- Holladay 1
- Shammas-PL
- OKULIX (optional)

\*Uma nova fórmula será instalada em um futuro próximo.

Recomenda-se otimizar as constantes da LIO, a fim de melhorar a precisão do cálculo da potência da IOL.



### Como usar o cálculo de potência

IOL	Ref.	IOL	Ref.	IOL	Ref.	IOL	Ref.
13.00	0.15	12.50	0.07	15.00	-1.25	14.50	-1.47
13.50	-0.19	13.00	-0.31	15.50	-1.61	15.00	-1.87
14.00	-0.54	13.50	-0.69	16.00	-1.98	15.50	-2.27
14.50	-0.89	14.00	-1.08	16.50	-2.35	16.00	-2.67

Selecione uma fórmula

Disponível quando SRK/T Double K São selecionados

Insira os dados IOL que foi implantado na cirurgia (utilizado para otimização das constantes IOL)

### Nota

Existem 3 tipos (a0, a1 e a2) de constantes de IOL para a fórmula Haigis além da constante A.

**Haigis fórmula padrão** ..... Fórmula que converte apenas a constante a0 que é única para a IOL a partir da constante A no instrumento, ao mesmo tempo em que fixa o fator relacionado à profundidade da câmara anterior (a1 = 0,4) e ao relativo ao comprimento axial (a2 = 0,1).

**Haigis fórmula otimizada** .... Fórmula que otimiza e usa todas as 3 constantes, a0, a1 e a2. Dados pós-operatórios de 200 ou mais olhos precisam ser registrados para otimização.

## Otimização de constantes IOL (processamento estatístico)

O processamento estatístico pode ser realizado quando 10 ou mais dados pós-operatórios são salvos nas mesmas condições na tela de cálculo de potência IOL.

Os erros preditivos ao usar a constante de IOL registrada são calculados e um histograma é exibido.

A constante de IOL otimizada pode ser atualizada com base no resultado de processamento estatístico.



## Fórmula para olhos pós LASIK

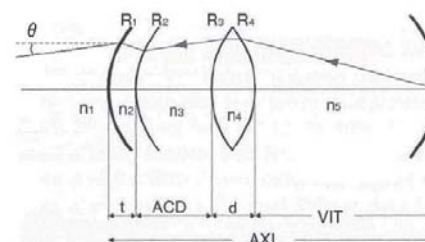
As seguintes fórmulas podem ser usadas para o cálculo da potência IOL dos olhos pós LASIK.

- Shammas-PL
- SRK/T Double K
- OKULIX

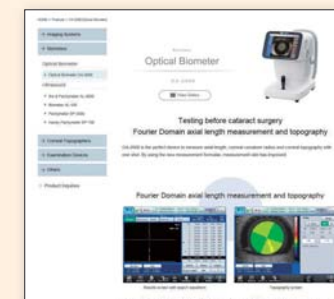
## O que é OKULIX ?

OKULIX é o software de cálculo de potência IOL usado para o segmento anterior OCT CASIA e TMS. Este software usa um método de rastreamento de raios e é muito eficaz no cálculo da potência IOL para os olhos após a cirurgia refrativa.

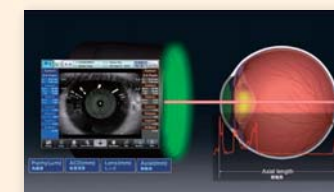
Este software é projetado para considerar 4 superfícies refratárias (Superfície anterior / posterior da córnea, anterior / posterior Superfície IOL) que rastreia o raio de luz na posição Além do eixo óptico da pupila (raio da pupila /  $\sqrt{2}$ ).



## Para maiores informações, visite o PRO+ website



Informações do produto



Vídeos promocionais

<http://pro.tomey.com>