

# Avaliação da eficácia de um novo marcador cirúrgico para capsulorrexe anterior

## *Effectiveness evaluation of a new surgical marker for anterior capsulorhexis*

Marco Antônio Rey de Faria<sup>1</sup>, Marcos Pereira de Ávila<sup>2</sup>, Francisco Irochima Pinheiro<sup>3</sup>, Bruno Mendes de Faria<sup>4</sup>, Vinicius Nunes de Paiva Saraiva<sup>5</sup>, Joana Mendez Dantas de Miranda<sup>5</sup>, Germana Mariz Queiroga Veras Pinto<sup>5</sup>, Leonardo Ugulino de Araújo Neto<sup>5</sup>, Débora Cristiana Pereira Fernandes Santos<sup>6</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a eficácia de um novo marcador cirúrgico para ajudar na confecção da capsulorrexe anterior analisando o seu dimensionamento e formato, comparando com a capsulorrexe confeccionada manualmente de maneira livre. **Métodos:** Como experimento, 3 residentes (R3) de Oftalmologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) e 1 oftalmologista em treinamento, voluntários, realizaram (cada um) 10 capsulorrexes em olhos de porco enucleados. Em 5 olhos foi utilizado o marcador e em outros 5, não. Todos os olhos foram fotografados tendo ao lado uma régua para orientar e calibrar um aplicativo para a avaliação morfológica do procedimento. O diâmetro alvo foi de 5 mm, cujo perímetro correspondente é 15,7 mm e a área 19,652 mm<sup>2</sup>. Foram avaliados em cada procedimento: os diâmetros máximo, mínimo e médio, o perímetro, a área e o desvio em relação ao diâmetro e quanto ao aspecto ideal. **Resultados:** No grupo utilizando o marcador o diâmetro médio foi 5,44mm (±0,89) contra 6,37mm (±0,67) (p=0,001), no grupo no qual não se utilizou o marcador; quanto ao perímetro, 17,52mm (±1,92) no grupo utilizando o marcador contra 20,14mm (±2,09) (p<0,001) sem o marcador e quanto a área, 24,73mm<sup>2</sup> (±1,92) com o marcador, contra 32,62mm<sup>2</sup> (±6,32) (p<0,001), sem o marcador. Em relação ao aspecto da capsulorrexe 1,26mm (±0,12), contra 1,21mm (±0,7) (p=0,09) e em relação ao desvio de curvatura: 0,87 (±0,05), contra 0,9 (±0,04), (p=0,06) respectivamente. **Conclusão:** O trabalho mostrou que o marcador avaliado é eficaz para auxiliar a confecção da capsulorrexe conduzindo a resultados melhores que o método a mão livre.

**Descritores:** Capsulorrexe / instrumentação; Extração de catarata / instrumentação; Lasers

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the effectiveness of a surgical device that intended to help in the preparation of the anterior capsulorhexis analyzing the design and shape, comparing with capsulorhexis made by free hand. **Methods:** Three ophthalmology residents (R3) at the HUOL and one surgeon in training, participate in this research as volunteers. Each surgeon perform 5 capsulorhexis in porcine eyes using the device, and five others by free hand as a control. All capsulorhexis were photographed having a ruler as reference to guide and calibrate a computer application for morphometric evaluation (Cambuí Labs, Natal, Brazil). All surgeons aimed to produce a circular continuous capsulorhexis of 5 mm diameter that represents 15,7mm in perimeter and 19,652mm<sup>2</sup> in area. Each wet-lab capsulorhexis was evaluated in regard to these criteria: diameter (mean, maximum and minimum), perimeter, area, deviation from the ideal diameter and ideal shape. **Results:** Compare to control groups, capsulorhexis with the aid of the surgical device showed: 5,44mm ±0,89 vs 6,37mm ±0,67, for capsulorhexis diameter (p=0,001); 17,52mm ±1,92 vs 20,14mm ±2,09 for capsulorhexis perimeter (<0,001); 24,73mm<sup>2</sup> ±1,92 vs 32,62mm<sup>2</sup> ±6,36 for capsulorhexis area (p<0,001). A tendency for better result with the aid of the surgical device was observed for deviation of an ideal diameter or ideal aspect were appreciated: 0,87mm ±0,05 vs 0,9 ±0,04 for deviation of a curve (p=0,06); 1,26mm ±0,12 vs 1,21mm ±0,7 for the capsulorhexis aspect (p=0,09). **Conclusion:** Capsulorhexis produced with the aid of the surgical device, significantly improved wet-lab capsulorhexis performance.

**Keywords:** Capsulorhexis/instrumentation; Cataract extraction/instrumentation; Lasers

<sup>1</sup> Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Penedo, Caicó (RN), Brasil;

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (GO), Brasil;

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal (RN), Brasil;

<sup>4</sup> Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) – Natal (RN), Brasil;

<sup>5</sup> Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal (RN), Brasil;

<sup>6</sup> Prontoclínica de Olhos, Natal (RN), Brasil.

Trabalho apresentado à PPG em Ciências da Saúde da UFG para obtenção do título de Mestre.

**Os autores declaram não haver conflito de interesses.**

Recebido para publicação em 22/09/2016 - Aceito para publicação em 01/12/2016.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia de um novo marcador cirúrgico para ajudar na confecção da capsulorrexe anterior, analisando o seu dimensionamento e formato, comparando com a capsulorrexe confeccionada manualmente de maneira livre.

A cirurgia de catarata com implante de lente intraocular é o procedimento cirúrgico mais realizado no mundo. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, mais de 3 milhões de cirurgias são realizadas por ano e são marcantes os benefícios conferidos aos pacientes operados<sup>(1)</sup>. No Brasil estima-se que tenhamos cerca de 550.000 novos casos por ano<sup>(2)</sup>. Apesar dos significantes avanços na técnica cirúrgica nas últimas quatro décadas, os principais passos da cirurgia dependem da habilidade manual do cirurgião.

Uma das manobras mais importantes da cirurgia, que é a confecção da capsulorrexe contínua e circular, é rotineiramente realizada à mão livre, utilizando-se um cistítimo ou uma pinça apropriada para esse fim, tendo como referência a margem pupilar e objetivando um diâmetro que cubra toda a borda da lente intraocular uniformemente<sup>(1)</sup>. Mesmo em mãos mais experientes, uma capsulorrexe ideal nem sempre é conseguida. O procedimento é especialmente difícil em casos de pupila de pequeno diâmetro, com câmara anterior rasa, fragilidade zonular, transparência corneal ruim, nas cataratas pediátricas, nas cataratas maduras e na fibrose capsular<sup>(3)</sup>.

A capsulorrexe confeccionada adequadamente torna mais segura a hidrodissociação, a hidrodelineção, as manobras com o núcleo durante a facoemulsificação e a aspiração cortical. A capsulorrexe ideal deve ser circular, bem centralizada e cobrir 0,5 mm nos 360° da borda da lente<sup>(4)</sup>, isso faz com que a lente intraocular fique totalmente dentro do saco capsular e na posição efetiva da lente presumida pela fórmula de cálculo do poder da lente, tornando a refração pós-operatória a mais previsível possível<sup>(3)</sup>.

A performance das novas lentes intraoculares, principalmente as chamadas “lentes *premium*”, nas quais se incluem as multifocais, asféricas, tóricas e acomodativas está diretamente relacionada com a capsulorrexe regular, de tamanho e centralização adequada<sup>(3,5)</sup>. Já a capsulorrexe mal construída pode provocar descentração da lente e, especialmente no caso das multifocais, aberrações ópticas indesejadas<sup>(3)</sup>.

Há mais de uma década, o laser de femtosegundo vem sendo desenvolvido e utilizado para cirurgias do segmento anterior, como a confecção de *flaps* para lasik e recentemente para cirurgia de catarata. Um dos principais argumentos para o seu uso é a confecção de uma capsulorrexe perfeita<sup>(4)</sup>.

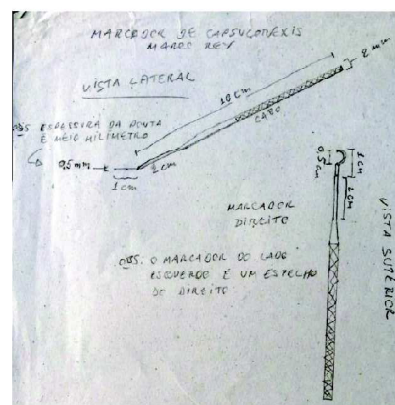
Nessa direção, Kránitz et al., comparando a capsulorrexe realizada manualmente com a confeccionada com o laser de femtosegundo, demonstraram que a segunda é superior em seu formato, tamanho e centralização<sup>(4)</sup>. Apesar disso, o uso desse novo aparelho apresenta um fator limitante importante em saúde pública no nosso meio, que é o seu custo muito elevado.

Após uma experiência de mais de 20 anos ensinando aos residentes a cirurgia de catarata, no Serviço de Oftalmologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), foi observado que para mais segurança e reprodutibilidade na cirurgia, havia a necessidade de padronizar a confecção da capsulorrexe. Esta observação levou os pesquisadores a idealizarem e desenvolverem um instrumento específico para este

fim. Propôs-se então desenvolver um marcador de baixo custo, capaz de ajudar no ensino da correta confecção da capsulorrexe em sua dimensão e formato.

## MÉTODOS

O marcador desenvolvido para a realização da capsulorrexe é formado por duas peças separadas, confeccionada em aço inoxidável cirúrgico, tendo cada peça em sua extremidade distal um formato semicircular de diâmetro de 5,0 mm, e espessura de 1,0 mm. Este semicírculo é unido ao cabo por uma haste da mesma espessura também com 5,0 mm de comprimento e inclinada em 5° em relação aos semicírculos e uma inclinação de 15° com relação ao seu cabo. O semicírculo que marca a cápsula foi esmerilhado em sua face voltada para o cristalino com a finalidade de reter mais corante e assim impregnar a cápsula anterior do cristalino (Figura 1).



**Figura 1:** À esquerda vemos o primeiro projeto do marcador feito pelo pesquisador. A direita o marcador já confeccionado em aço inoxidável

Nesta pesquisa, participaram três voluntários, médicos em treinamento do terceiro ano da residência em Oftalmologia do Hospital Universitário Onofre Lopes da UFRN, que já têm habilidades básicas na execução da cirurgia de catarata e um outro médico oftalmologista, voluntário, em treinamento de especialização em cirurgia de catarata, que foram escalados para a realização dos procedimentos experimentais.

Cada um dos 4 participantes realizou 10 capsulorrexes anteriores em olhos enucleados de porco, em um total de 40 olhos. Estes olhos foram utilizados no experimento com menos de 48 horas do momento da enucleação. Das 10 capsulorrexes

realizadas por cada um dos médicos voluntários, 5 foram feitas à mão livre como é habitual, e 5 utilizando o novo marcador desenvolvido para esse fim. Os 5 procedimentos executados “à mão livre” foram confeccionados utilizando-se uma pinça para capsulorrexe modelo Jones-Inamura milimetrada, para dar orientação quanto ao tamanho da mesma ao cirurgião. A mesma pinça foi utilizada para as capsulorrexes feitas com o uso do marcador.

A pesar de olhos humanos *post-mortem* serem o ideal para qualquer experimento, ainda é impraticável obtê-los em número suficiente, sendo o olho de porco a alternativa mais próxima que viabiliza o treinamento do cirurgião oftalmológico em praticamente todo o mundo<sup>(6,7)</sup>.

Antes da realização da capsulorrexe, independentemente da técnica (com ou sem uso do marcador), a cápsula anterior foi corada com 0,3 ml de azul de tripano a 10%. Uma bolha de ar foi então injetada na câmara anterior e em seguida, 0,05 ml de uma solução formada por 0,3 ml de formaldeído a 30%, com 0,7 ml de metilcelulose a 2%, foi injetada suavemente por sobre a cápsula anterior com uma cânula de 25 gauge, introduzida através do limbo, com a finalidade de endurecer a cápsula anterior dos olhos de porco, para, assim ficarem mais parecidos com olhos humanos<sup>(8)</sup>. Após 1 minuto, a câmara anterior foi preenchida com metilcelulose 2%.

Quando o novo marcador para a confecção da capsulorrexe foi utilizado, o mesmo foi previamente tingido com azul de metileno na sua face voltada para o cristalino e em seguida introduzido na câmara anterior, um semicírculo de cada vez. Com o marcador na câmara anterior, aplicou-se uma leve pressão sobre a cápsula anterior do cristalino a fim de marcá-la, na sequência, a capsulorrexe foi executada com pinça.

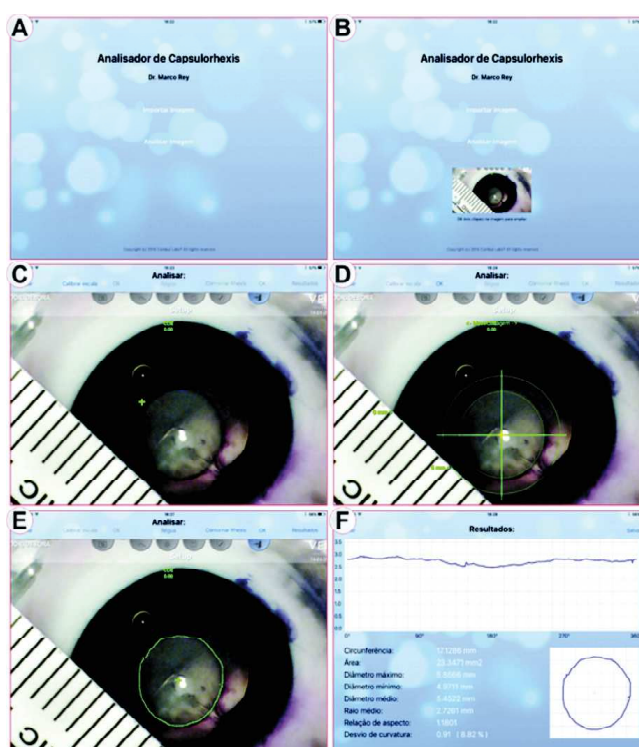
Nos olhos em que não se utilizou o marcador, após o mesmo processo de endurecimento, a cápsula anterior do cristalino foi corada com azul de tripano a 0,1% e em seguida a câmara anterior foi preenchida com metilcelulose a 2%, sendo, na sequência, confeccionada a capsulorrexe à mão livre. O diâmetro alvo da capsulorrexes foi de 5 mm para todos os casos.

A ordem dos médicos para a realização do procedimento foi feita por sorteio, assim como a primeira técnica a ser feita (com ou sem marcador) com a finalidade de aplicar aleatoriamente o experimento. Finalizadas as execuções das capsulorrexes, as cápsulas foram fotografadas através do microscópio cirúrgico com o sistema Verion™ Image Guided System (Alcon Fort Worth-EUA), colocando-se ao lado da córnea uma régua milimetrada com a finalidade de orientar e calibrar o aplicativo que analisou as dimensões da capsulorrexe. Este aplicativo de avaliação morfométrica foi especialmente desenvolvido para análise desse experimento pela Cambuí Labs (Natal, Brasil) por não existir no mercado *software* que atendesse as nossas necessidades.

O aplicativo de análise da cápsula foi elaborado com base no ambiente de desenvolvimento integrado e *software* livre da Apple Inc. denominado de Xcode. O XCode utilizado no projeto foi a versão disponível à época (6.2) e possui ferramentas para se criar aplicativos de maneira simples e poderosa. Esse ambiente de programação pode ser obtido diretamente pelo website de desenvolvedores da Apple (<http://developer.apple.com/>) sem custo para o usuário e é de uso livre.

Este sistema captura a imagem selecionada e é calibrado para a análise das dimensões ajustando-o à régua milimetrada fotografada ao lado do olho em estudo.

Ele é centralizado sobre o tecido capsular removido pela capsulorrexe. O contorno da capsulorrexe é então de-



**Figura 2 A :** Tela inicial do aplicativo; **B:** Captura da imagem escolhida; **C e D :** Centralização e calibração do aplicativo pela régua fotografada durante o experimento; **E:** Contorno manual da capsulorrexe. **F:** Análise da imagem

marcado manualmente e em seguida o sistema analisa automaticamente os parâmetros desejados, conforme figura 2.

O sistema morfométrico utilizado permitiu então avaliar os seguintes parâmetros da área correspondente ao tecido capsular removido pela capsulorrexe: medida da circunferência (perímetro); área correspondente à capsulorrexe: diâmetro máximo; diâmetro mínimo, diâmetro médio; raio médio; relação de aspecto com um círculo perfeito e desvio em relação à curvatura. Esses dados permitiram a avaliação exata do tecido capsular retirado durante a manobra cirúrgica e foram usados na comparação entre as técnicas de capsulorrexe em olhos tratados pelo mesmo cirurgião e na comparação interpessoal dos quatro cirurgiões.

O indicador do padrão a ser atingido foi considerado quando as dimensões da capsulorrexe estavam dentro de uma variação de mais ou menos 1.0 mm em relação ao alvo de 5.0 mm de diâmetro em todos os meridianos medidos. Em relação à análise estatística, esta foi feita com o programa Stata 11 (Stata Corp. TX, USA). Usou-se a regressão múltipla para testar a diferença das médias entre os dois grupos, ajustando pela categoria do operador.

O azul de metileno é o corante utilizado nas canetas para marcação cirúrgica. Para baratear o custo desse experimento, foram utilizadas canetas já usadas em cirurgias para marcação do eixo astigmático. Como elas seriam descartadas, foram utilizadas para o tingimento do marcador, que por se tratar de olhos de porco enucleados não há perigo de haver toxicidade. Para utilização em olhos humanos podem ser encomendadas canetas com azul de tripano, que é o mais indicado.

Este projeto de pesquisa foi submetido previamente à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da UFRN conforme Lei nº 11.794/2008 do Ministério da Saúde.

## RESULTADOS

Com relação à circunferência, sabemos que o perímetro de um círculo de 5 mm é 15,7 mm, sendo esta a circunferência alvo para o experimento. No grupo SEM (sem marcador) a média foi de 20,14 mm (± 2,09) contra 17,52 mm (± 1,92) no grupo COM (com marcador), o que leva a uma diferença no grupo que utilizou o marcador de -2,62 mm em relação ao grupo SEM diferença essa estatisticamente significativa com  $p < 0,001$ .

Com relação à área cuja medida correspondente a um círculo de 5,0mm de diâmetro é 19,625 mm<sup>2</sup>, o grupo SEM obteve uma média de 32,62 mm<sup>2</sup> (± 6,36), enquanto o grupo COM teve uma média de 24,73 mm<sup>2</sup> (± 1,92). Portanto, o grupo que utilizou o marcador reduziu 7,891 mm<sup>2</sup>, que com um  $p < 0,001$ , é estatisticamente significativo.

Na avaliação dos diâmetros máximo, mínimo e médio também houve uma diferença significativa para mais próximo ao ideal (5,0 mm) no grupo que utilizou o marcador, como mostra a planilha do cálculo das diferenças ( $p = 0,001$ ).

No diâmetro máximo, o grupo SEM teve média de 7,01 mm (± 0,73) contra 6,20mm (± 0,76) do grupo COM. No diâmetro mínimo o grupo SEM teve média de 5,83mm (± 0,68) contra 4,93mm (±0,59) do grupo COM e na avaliação do diâmetro médio o grupo SEM obteve 6,37mm (± 0,67), enquanto o grupo COM obteve 5,44mm (±0,89).

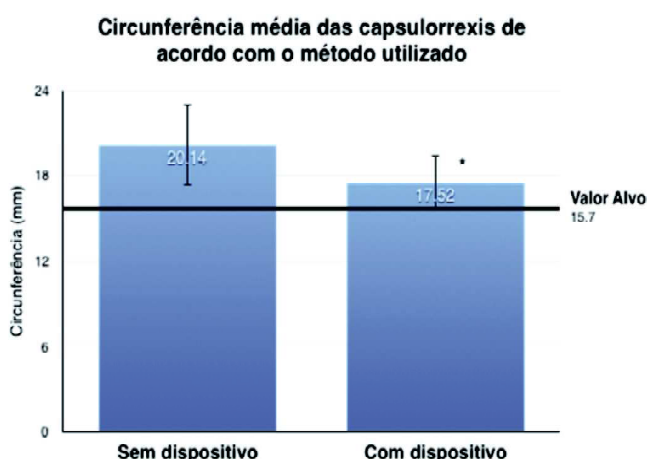
No desvio para a curvatura ideal, o grupo SEM teve 0,9mm (±0,04) de desvio e o COM teve 0,87mm (±0,05) de desvio, diferença que, embora menor, com um  $p = 0,06$ , não é estatisticamente significativa, assim como a média da relação de aspecto da capsulorrexe que foi igual a 1,21 (±0,07) no grupo SEM contra 1,26 (± 0,12) no grupo COM, cujo  $p$  é igual a 0,09.

Com essas medidas observamos que o grupo no qual foi utilizado o marcador ficou bem mais próximo ao alvo, que era uma capsulorrexe morfometricamente uniforme, com 5 mm de diâmetro. Na tabela 1, a seguir, podemos observar os resultados da análise estatística do trabalho.

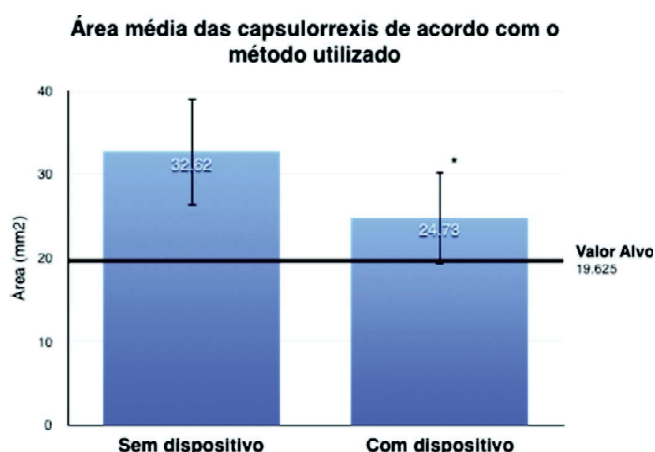
Nas figuras de 3 a 7, vemos os gráficos comparativos dos grupos COM e SEM a utilização do marcador para orientação da capsulorrexe.

**Tabela 1**  
**Os resultados da análise estatística**

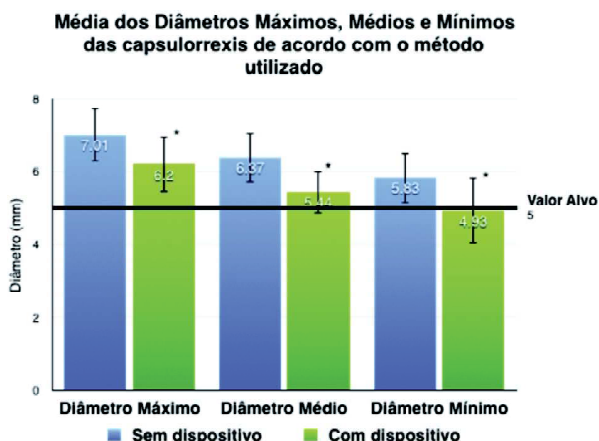
	SEM				COM				Diferença			Valor de p
	m	DP	IC95%		m	DP	IC95%		m	IC95%		
Circunferência (mm)	20,14	2,09	19,16	21,12	17,52	1,92	16,63	18,43	-2,614	-3,834	-1,394	<0,001
Desvio para 15,7 mm	4,44	2,09	3,46	5,42	1,83	1,92	0,93	2,73				
Área (mm <sup>2</sup> )	32,62	6,36	29,64	35,60	24,73	5,53	22,14	27,32	-7,891	-11,533	-4,248	<0,001
Desvio para 19,625 mm	12,99	6,36	10,02	15,97	5,10	5,53	2,51	7,69				
Diâmetro máximo (mm)	7,01	0,73	6,67	7,35	6,20	0,76	5,85	6,56	-0,807	-1,248	-0,365	0,001
Diâmetro mínimo (mm)	5,83	0,68	5,51	6,15	4,93	0,59	4,66	5,21	-0,899	-1,289	-0,508	<0,001
Diâmetro médio (mm)	6,37	0,67	6,06	6,69	5,44	0,89	5,03	5,86	-0,929	-1,432	-0,424	0,001
Desvio para 5 mm	1,3	0,67	1,06	1,69	0,44	0,89	0,03	0,86				
Relação de aspecto	1,21	0,07	1,17	1,24	1,26	0,12	1,21	1,32	0,056	-0,009	0,122	0,091
Desvio de curvatura (%)	0,90	0,04	0,88	0,91	0,87	0,05	0,84	0,89	-0,027	-0,055	0,001	0,060



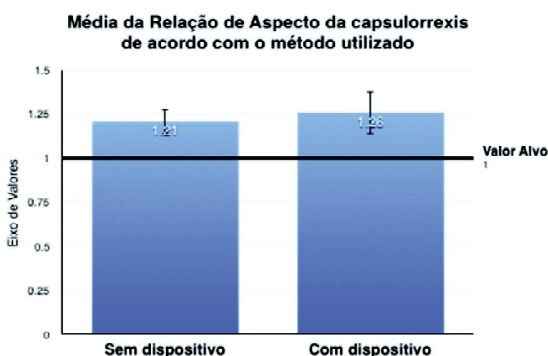
**Figura 3:** Comparação entre as circunferências médias das capsulorrexes produzidas SEM e COM o novo marcador em estudo; a circunferência produzida quando se utiliza o novo marcador é significativamente mais próxima do valor alvo de 15,7 mm (\* $p < 0,001$ , regressão múltipla que testou a diferença das médias entre os dois grupos ajustado pela categoria do operador)



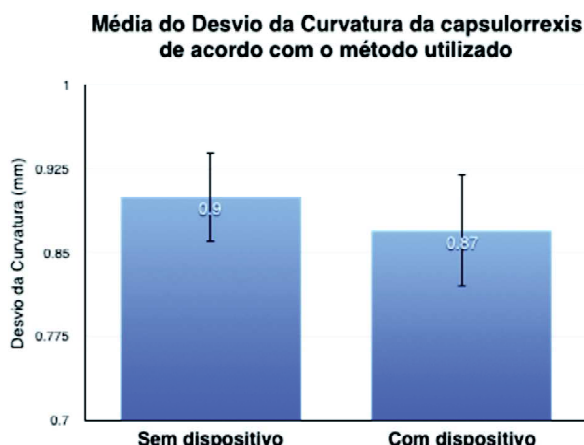
**Figura 4:** Comparação entre as áreas médias das capsulorrexes produzidas SEM e COM o novo marcador, em estudo; a área média obtida, quando se utiliza o novo marcador, é significativamente mais próxima do valor alvo de 19,625 mm<sup>2</sup> (\* $p < 0,001$ , regressão múltipla que testou a diferença das médias entre os dois grupos ajustando pela categoria do operador)



**Figura 5:** Comparação entre as médias dos diâmetros máximos, médios e mínimos das capsulorrexe produzidas sem e com o novo marcador em estudo. Os diâmetros obtidos quando se utilizou o novo marcador é significativamente mais próxima do valor alvo de 5 mm (\*p=0,001, regressão múltipla que testou a diferença das médias entre os dois grupos ajustando pela categoria do operador)



**Figura 6:** Comparação entre as médias da Relação de Aspecto da capsulorrexe produzidas sem e com o novo marcador em estudo. Não se observou diferença significativa entre os dois métodos (p=0,09, regressão múltipla que testou a diferença das médias entre os dois grupos ajustando pela categoria do operador)



**Figura 7:** Comparação entre as médias do desvio da curvatura da capsulorrexe produzidas sem e com o novo marcador em estudo. Apesar de não haver diferença significante, observou-se uma tendência para um menor desvio da curvatura quando se utilizou o novo marcador em estudo (p=0,06, regressão múltipla que testou a diferença das médias entre os dois grupos ajustando pela categoria do operador)

## DISCUSSÃO

Uma capsulorrexe curvilínea contínua é essencial para o sucesso de uma facoemulsificação com implante de lente intraocular segura pois permite manobras como a hidrodissociação, a limpeza cortical adequada, a centração da lente intraocular, como também inibe a opacificação da cápsula posterior (OCP).<sup>(9)</sup>

Uma capsulorrexe ideal que previna a OCP deve ser bem centrada e ter diâmetro suficiente para cobrir precisamente a margem da lente intraocular. Estudos mostram que a cobertura da borda da lente é um fator protetor importante no desenvolvimento da OCP, mais que o próprio desenho da borda da lente.<sup>(9,10)</sup>

O tamanho da capsulorrexe relaciona-se também com o melhor posicionamento da lente numa evolução pós-operatória. Se ela for muito pequena ou muito grande pode causar descentração ou inclinação da lente.<sup>(6)</sup>

O presente estudo mostrou que as capsulorrexes confeccionadas com o auxílio do novo marcador apresentado, reproduz diâmetros, áreas e circunferências significativamente mais próximos dos parâmetros-alvos que as produzidas a mão livre. Deve-se ressaltar que essa diferenciação entre as técnicas foi obtida mesmo em mãos de cirurgiões de catarata em treinamento e teoricamente menos experientes. Esse dado corrobora a maior facilidade do marcador cirúrgico testado na execução dessa etapa tão crítica na cirurgia de catarata.

A centração e os desvios em relação a um círculo perfeito, tiveram uma tendência de apresentarem melhores respostas com o auxílio do novo marcador do que as produzidas à mão livre, apesar de não serem estatisticamente significativos. Nesse sentido, provavelmente, um aumento do número de experimentos poderia proporcionar uma melhor discriminação.

O marcador testado traz uma referência concreta para o tamanho e ao formato da capsulorrexe e é provável que um sistema que assegure sua melhor centração pode aprimorar ainda mais as características da capsulorrexe produzida. No experimento, a centração dependeu da observação subjetiva do cirurgião através do microscópio, sem o auxílio de um sistema como o Verion (Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX) que foi utilizado posteriormente para avaliar a capsulorrexe resultante. Como o objetivo do estudo foi buscar uma opção menos custosa financeiramente do que um laser de femtosegundo na construção da capsulorrexe, ela não poderia se apoiar em um sistema sofisticado de posicionamento intracirúrgico. Um aperfeiçoamento no marcador utilizado ainda carece de melhor desenvolvimento buscando também uma melhor centração da capsulorrexe.

Outros estudos mostram uma melhor precisão quanto ao tamanho e ao formato da capsulorrexe realizada com o laser de femtosegundo quando comparada a técnica manual.<sup>(1,3,4)</sup> como também deve acontecer se um sistema de marcador digital for utilizado. Entretanto, por serem tecnologias extremamente caras, o desenvolvimento de dispositivos como o testado no presente estudo, tem grande importância socioeconômica para a realidade nacional, pois traz qualidade na atenção ao paciente com catarata, como também viabilidade econômica aumentando a eficiência de nosso sistema público de saúde.

A cirurgia de catarata é a cirurgia mais realizada no mundo e segundo a Organização Mundial da Saúde-OMS, a catarata continua sendo a principal causa de cegueira no mundo.<sup>(11,12)</sup> Trata-se também de um dos principais problemas nacionais na saúde ocular.<sup>(13)</sup> Devido a essa demanda e a dificuldade de financiamento do SUS, é necessário buscar opções que tenham melhor custo-efetividade como a técnica proposta pelo presente estudo.

Uma outra vantagem para o sistema testado neste estudo está na área do ensino da técnica cirúrgica que pode trazer segurança e qualidade nos resultados operatórios de nossos residentes e médicos em treinamento específico.

Um dos problemas enfrentados ao se ensinar procedimentos cirúrgicos é encontrar modelos que simulem as condições clínicas que o aluno irá encontrar na vida real. O modelo ideal seria evidentemente utilizar olhos de cadáver humano,<sup>(6,7)</sup> porém tê-los disponíveis em número suficiente para o treinamento é praticamente impossível em nosso meio.

Os olhos de porco são os que mais se assemelham em suas dimensões aos olhos humanos, entretanto existem algumas características bem diferentes e a principal delas é a cápsula anterior cristalina com muito mais tensão e elasticidade, que dificulta muito o ensino da capsulorrrexe<sup>(6,14)</sup>.

Segundo Sugiura et al., a fixação com formol da cápsula do cristalino de olhos de porco torna-as mais parecidas com as de olhos humanos. Sua técnica consiste em injetar formaldeído por trás da íris, dentro do cristalino, por debaixo da cápsula anterior com uma agulha de 27 gauge, esperando-se 10 minutos para se ter uma catarata com cápsula e núcleo semelhantes ao humano<sup>(7)</sup>. Essa técnica, entretanto, apresenta duas dificuldades, a saber: demanda tempo entre um procedimento e outro, e requer habilidade para realizá-la sem danificar a cápsula anterior. Nessa direção, Chigusa et al.<sup>(6)</sup> sugerem uma técnica mais fácil e reprodutível (já descrita em Métodos) e por este motivo utilizada na presente experimentação.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que o novo marcador cirúrgico é eficaz para auxiliar a confecção de capsulorrrexe conduzindo a resultados morfológicos melhores que o método à mão livre e muito próximos ao objetivo do alvo desejado, tanto em seu dimensionamento com em seu formato, além de poder servir de modelo para ensino para oftalmologistas em treinamento na realização da cirurgia de catarata.

## REFERÊNCIAS

1. Friedman NJ, Palanker DV, Shuele G, Andersen D, Marcellino G, Seibel BS. Femtosecond laser capsulotomy. *J. Cataract Refract Surg.* 2011; 37(7): 1189-1198.
2. Oliveira LL, Avila P, Isaac DL, Rocha MN, Mendonça LS. Análise de Prevalência e Epidemiologia da Catarata na População Atendida no Centro de Referência em Oftalmologia da Universidade Federal de Goiás. SBPC. [citado 2016 jun. 18]. Disponível em: [http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pivic/trabalhos/LAIS\\_LEA.PDF](http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pivic/trabalhos/LAIS_LEA.PDF)
3. Gerd UA, Reddy KP, Ritter R, Holzer MP, Rabsilber TM. Comparison of the maximum applicable stretch force after femtosecond laser-assisted and manual anterior capsulotomy. *J. Cataract Refract Surg* 2013; 39:105-109.
4. Kránitz K, et al. Femtosecond laser capsulotomy and manual continuous curvilinear capsulorhexis parameters and their effects on intraocular centration. *J. Cataract Refract Surg.* 2011 aug; 27(8);558-563.
5. Gimbel MD. The History of the Capsulorhexis Technique. *Cataract Refract Surg Today.* 2007; 39-41. Available from: [http://crstoday.com/articles/2007-oct/crst1007\\_08- php/](http://crstoday.com/articles/2007-oct/crst1007_08- php/)
6. Hashimoto C, Kurosaka D, Uetsuki Y. Teaching continuous curvilinear capsulorhexis using a post-mortem pig eye with simulated cataract. *J. Cataract Refract Surg.* 2001 jun; 27:814-816
7. Sugiura et al. Creating cataract in a pig eye. *J. Cataract Refract Surg* 1999; 25(5):615-621.
8. Esporcatte LPG, Bisol RAR, Dias FR. Anatomia e fisiologia do cristalino. In: Faria MAR, Nosé W, Mello AA. *Catarata*. 1. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2015. p.9-14.
9. Powers MA, Kahook MY. New device for creating a continuous curvilinear capsulorhexis Matthew A. *J. Cataract Refract Surg.* 2014 maio; 40(5):822-830.
10. Mastropasqua L, Toto L, Calienno R, Mattei PA, Mastropasqua A, Vecchiano L, Di Iorio D. Scanning electron microscopy evaluation of capsulorhexis in femtosecond laser-assisted cataract surgery. *J. Cataract Refract Surg.* 2013; 39(10);1581-1586.
11. Kara-Júnior N, Dellapi Jr R, Espínola RF. Dificuldades de acesso ao tratamento de pacientes com indicação de cirurgia de catarata nos Sistemas de Saúde Público e Privado. *Arq. Bras. Oftalmol.* São Paulo, 2011 set-out; 74(5).323-5.
12. Oliveira F, Silva LM, Muccioli C, Soriano ES, Freitas LL, Belfort J R. Qualidade de vida de pacientes pseudofácicos submetidos à cirurgia de catarata com implante de lente intra-ocular acomodativa. *Arq. Bras. Oftalmol.* 2004; 67(3):469-74
13. Fontes PC. Olhares sobre o Brasil. *Bloco Catarata*; 2012. p.39-41.
14. Hendersen B, Grimes KJ, Fintelmann RE, Oetting TA. Stepwise approach to establishing an ophthalmology wet laboratory. *J. Cataract Refract Surg* 2009; 35(6):11

### **Autor correspondente:**

Marco Antônio Rey de Faria  
R. Dr. Ewerton Dantas Cortez, nº 1504 – Apt 1501 – Tirol  
Natal (RN), Brasil  
Email: marco.rey@uol.com.br

### **ERRATA**

No artigo científico “Avaliação da eficácia de um novo marcador cirúrgico para capsulorrrexe anterior”, com o número de DOI 10.5935/0034-7280.20170003, publicado na Revista Brasileira de Oftalmologia, volume 76, número 1, janeiro-fevereiro 2017; pág. 11-6, na página 11: por um equívoco não foi incluído o nome como autor de Marcos Pereira de Ávila, professor titular de oftalmologia da Faculdade da Universidade Federal de Goiás é a informação que o trabalho foi apresentado à PPG em Ciências da Saúde da UFG para obtenção do título de Mestre.