

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

CARLA SCHUCHOVSKI RIBEIRO

**TÉCNICA PARA IMPLANTE DE ANEL INTRAESTROMAL EM CERATOCONE
COM EIXOS DE COMA E ASTIGMATISMO NÃO COINCIDENTES**

CURITIBA - PR

2016

CARLA SCHUCHOVSKI RIBEIRO

**TÉCNICA PARA IMPLANTE DE ANEL INTRAESTROMAL EM CERATOCONE
COM EIXOS DE COMA E ASTIGMATISMO NÃO COINCIDENTES**

Artigo apresentado como trabalho de conclusão de curso
para obtenção do título de especialista em Oftalmologia
pela Universidade Federal do Paraná - UFPR

Orientador: Dr Glauco Henrique Regianni Mello

CURITIBA - PR

2016

Técnica para implante de anel intraestromal em ceratocone com eixos de coma e astigmatismo não coincidentes

Carla Schuchovski Ribeiro

RESUMO

Descrevemos uma nova técnica para posicionamento de segmentos de anel intraestromal em pacientes portadores de ceratocone com eixo do coma e eixo topográfico não coincidentes. Nesta técnica os segmentos são aproximados visando melhorar tanto o coma como a ceratometria. O segmento mais longo é posicionado baseado no eixo do coma, enquanto o segundo segmento, mais curto, é usado para corrigir o astigmatismo topográfico; levando-se em conta o deslocamento deste causado pelo primeiro segmento. A técnica foi usada em 6 olhos consecutivos, selecionados por terem o eixo topográfico e o eixo do coma não coincidentes conforme verificado em tomografia de córnea. Essa técnica causa uma aproximação inferior dos segmentos, reduzindo significativamente o coma, o astigmatismo corneano e a ceratometria máxima e melhorando a acuidade visual.

Palavras-chave: anel intraestromal, ceratocone, coma, aberrações de alta ordem.

1 INTRODUÇÃO

O ceratocone é uma doença ectásica da córnea que causa afinamento progressivo e crescente irregularidade desta, comprometendo não apenas a acuidade visual, mas também a qualidade de visão^(1,2). A doença causa um aumento em algumas aberrações de córnea devido a sua deformação progressiva, sendo o coma (especialmente o coma vertical) um dos fatores mais importantes relacionados a diminuição da performance visual^(1,3,4). As aberrações da superfície anterior da córnea tem papel importante no declínio da qualidade óptica ocular,

devido ao fato de a interface ar-córnea deter a maior parte do poder dióptrico total do olho. Este papel é ainda mais evidente em córneas com alta aberrometria, como é o caso no ceratocone⁽⁵⁾.

O tratamento do ceratocone inclui inicialmente óculos, evoluindo para uso de lentes rígidas gás-permeáveis (LRGP), cross-linking, implante de anel intraestromal e ceratoplastia lamelar ou penetrante⁽⁶⁾.

Diversos estudos já foram realizados demonstrando a eficácia dos segmentos de anel intraestromal no tratamento de ceratocone em pacientes com intolerância a lente de contato^(3,7,8). O anel intraestromal melhora a regularidade corneana por um efeito de redução de arco, levando a um aplanamento do centro da córnea⁽⁷⁾. O implante dos segmentos é um procedimento minimamente invasivo, e traz a vantagem de ser reversível⁽⁸⁾. Vários nomogramas já foram desenvolvidos para planejar a inserção dos segmentos de anel intraestromal baseando-se em dados variados, como eixo topográfico, aparência subjetiva do perfil topográfico ou equivalente esférico. Resultados satisfatórios foram demonstrados com todos eles⁽³⁾; contudo muitos destes estudos demonstram não haver melhora estatisticamente significativa na aberrometria corneana com o uso dos nomogramas descritos^(4,6,7). Nenhum nomograma em nosso conhecimento considera o coma no planejamento da posição dos segmentos de anel intraestromal. Nós acreditamos que em olhos com eixo do coma e eixo topográfico não coincidentes (mais de 30 graus de diferença), resultados superiores podem ser alcançados se levarmos o coma em consideração para planejar o posicionamento dos segmentos.

2 TÉCNICA CIRÚRGICA

Eixos não coincidentes do coma e da topografia foram encontrados em 6 olhos de 6 pacientes candidatos a implante de anel intraestromal no período de 2 anos. O uso de lente de contato foi suspenso por 3 semanas antes de uma avaliação pré-operatória completa, com medida da acuidade visual, refração manifesta, biomicroscopia, tonometria, fundoscopia e tomografia de córnea (Galilei dual-scheimpflug analyser - Ziemer).

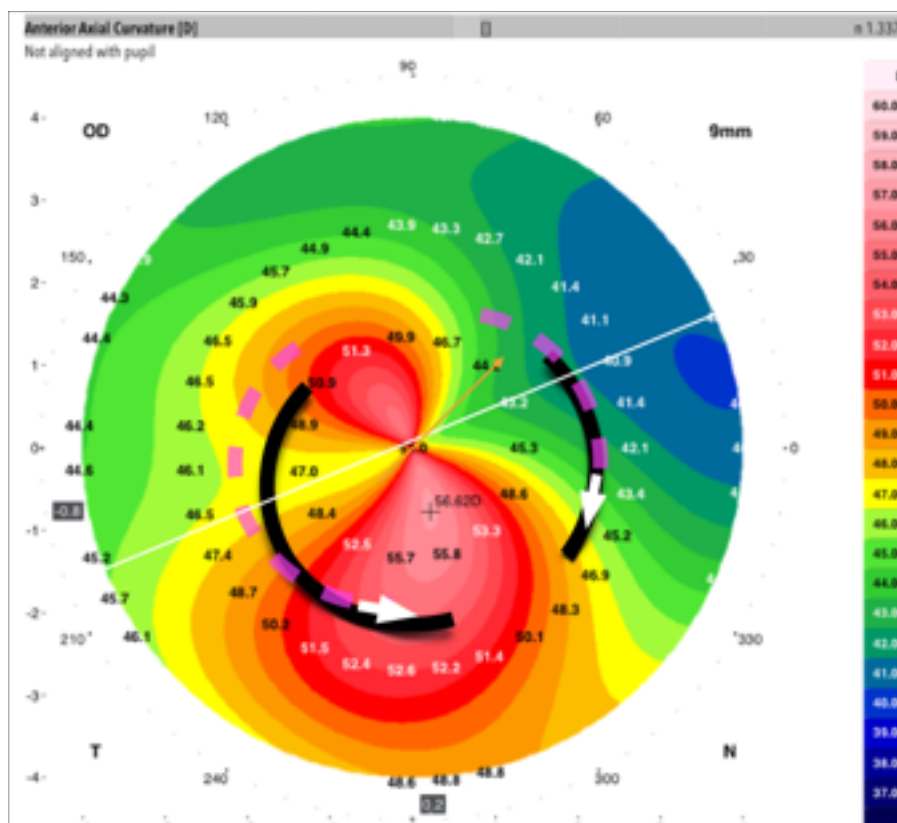
A posição dos segmentos de anel foi planejada baseada no eixo da refração manifesta (quando a acuidade visual com a melhor correção era 20/30 ou melhor), do eixo do

coma (frente de onda corneana - corneal wavefront na tomografia) e no eixo topográfico (quando a acuidade visual com a melhor correção era 20/40 ou pior). A espessura e comprimento de arco dos segmentos foram selecionados usando o nomograma do Keraring (Mediphacos - Belo Horizonte/ Brasil). O segmento mais longo (150 ou 160 graus de arco dependendo do caso) não foi centrado no eixo da refração manifesta ou da topografia como sugeria o nomograma, mas deslocado 10-15 graus em direção ao eixo do coma, com a intenção de aumentar a correção do coma. Baseado neste posicionamento, previa-se um deslocamento do eixo mais curvo do astigmatismo (deslocamento este causado pelo fato de o segmento não estar centrado no eixo do astigmatismo) e o segmento mais curto (90 graus de arco em todos os casos) era também deslocado em 10-15 graus. Esse deslocamento do menor segmento era realizado em direção ao segmento mais longo inferiormente. (figura 1)

As cirurgias foram realizadas sob anestesia tópica, seguindo técnica previamente descrita⁽⁹⁾. 1 gota de tetracaína 1% (Anestésico® - Allergan) era administrada 3 vezes com intervalos de 5 min, 15 minutos antes do procedimento. Marcas manuais com caneta especial foram feitas na lâmpada de fenda marcando 0 e 180 graus, para evitar erros causados pela ciclotorção, e na primeira imagem de purkinje para melhorar a centragem.

Um túnel estromal circular contínuo foi criado a 80% de profundidade corneana (sendo o ponto mais fino no túnel calculado com ajuda do mapa paquimétrico da tomografia) em 15 segundos sem manipulação corneana usando o laser de femtosegundo (Intralase FS 150 - Intralase). O local da incisão era calculado para se localizar no eixo em que a margem dos segmentos estaria na posição mais afastada possível da incisão (se a margem de um dos segmentos fosse planejada para estar a 90 graus e a margem do outro segmento a 150 graus, então a incisão seria realizada a 120 graus). Após a confecção do túnel, marcas manuais com caneta especial eram feitas sob o microscópio com a ajuda de um transferidor no local em que as margens dos segmentos deveriam ficar, para facilitar o posicionamento. Os segmentos de anel intraestromal eram então intruduzidos no túnel com a ajuda de uma pinça e guiados com um gancho Sinskey até atingirem a posição desejada.

FIGURA 1 - TOPOGRAFIA DE UM CASO COM POSICIONAMENTO DOS SEGMENTOS DE ACORDO COM O NOMOGRAMA (PONTILHADO) E COM NOSSA TÉCNICA (LINHA CHEIA)



FONTE: O autor (2016)

A medicação pós-operatória incluiu moxifloxacino/dexametasona tópico (vigadexa® - Alcon) 4 vezes por dia por 7 dias, e lágrimas artificiais sem conservantes por 3 meses. Não ocorreram complicações nos períodos intra ou pós operatórios. Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião.

Os dados pós-operatórios foram registrados após um mínimo de seis meses do procedimento, com novas medidas de acuidade visual com e sem correção, refração manifesta, biomicroscopia, tonometria e tomografia de córnea.

O exame pós-operatório foi realizado pelo mesmo examinador que realizou o exame pré-operatório, incluindo a tomografia de córnea.

As análises foram realizadas pelo software R version 3.2.2. (R Development Core Team, 2013). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. Para testar as diferenças estatísticas foi utilizado o teste paramétrico t de Student quando os dados

apresentaram normalidade e o teste não-paramétrico de Wilcoxon para os dados sem normalidade. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando o valor de P foi menor que 0,05.

3 RESULTADOS

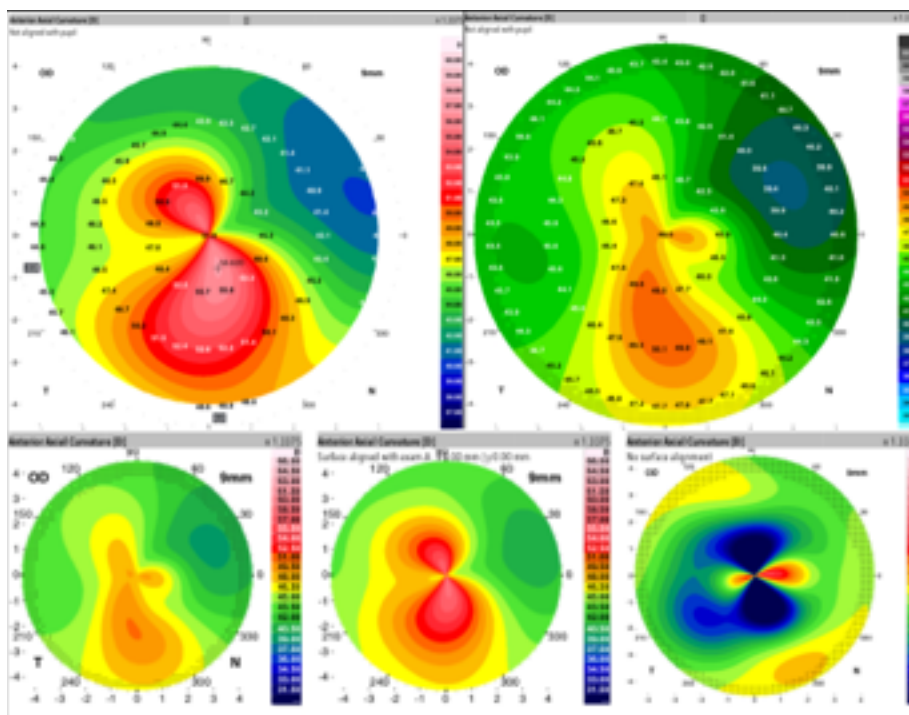
A técnica cirúrgica foi realizada em 6 casos consecutivos de ceratocone com intolerância a lente de contato no período de julho/2012 a setembro/2014. A idade média dos pacientes era de 25,5 anos \pm 5,5 (DP) (variando de 16 a 32 anos). Foram implantados 2 segmentos de anel em todos os pacientes, sendo em todos os casos um segmento mais longo, com 150 ou 160 graus de arco (variando de acordo com a recomendação do nomograma do keraring para cada caso), e um mais curto com 90 graus de arco.

Não houve complicações intra-operatórias. Foi realizado reposicionamento dos segmentos de anel em um paciente. Nenhum paciente tinha qualquer morbidade ocular além do ceratocone. Os segmentos se encontravam na posição planejada e sem sinais de complicações pós-operatórias (infecção ou extrusão de segmento) no 1º pós-operatório, permanecendo assim, na avaliação pós-operatória de 1 semana e na última visita.

A acuidade visual sem correção (AVSC) pré-operatória média (logmar) era 0,85 (variando de 0,50 a 1,30). Na última visita, a AVSC média era 0,26 (variando de 0,10 a 0,50), tendo melhorado em todos os olhos ($p=0,03$). Dos 6 olhos submetidos ao procedimento, nenhum perdeu qualquer linha de acuidade visual com correção (AVCC), quatro ganharam 2 linhas e um ganhou 5 linhas (snellen). A AVCC média (logmar) pré-operatória era 0,32 \pm 0,09 (DP) e pós-operatória 0,13 \pm 0,04 ($p=0,056$).

O coma foi a variável em que se obteve melhora mais significativa, apresentando média pré-operatória de 1,84 \pm 0,93 (DP) e pós-operatória de 0,81 \pm 0,62 ($p=0,001$). A ceratometria máxima também apresentou melhora significativa no pós-operatório ($p<0,01$), assim como o meridiano mais curvo do poder total da córnea (TCP ou total corneal power) ($p<0,001$), o índice de assimetria inferior-superior (IS) ($p=0,001$) e a magnitude do astigmatismo ($p<0,01$). As figuras 2 e 3 mostram os dados obtidos pela tomografia de córnea de um caso.

FIGURA 2 - MAPA TOPOGRÁFICO PRÉ-OPERATÓRIO, PÓS- OPERATÓRIO E COMPARATIVO

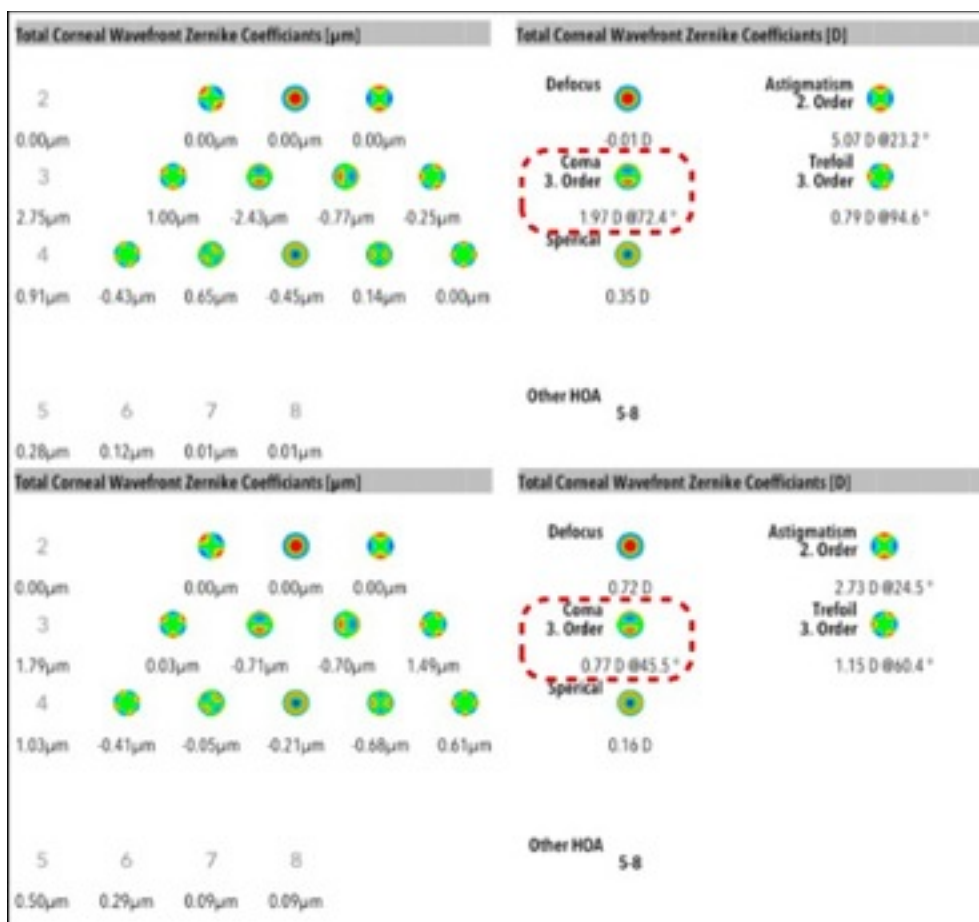


FONTE: O autor (2016)

O equivalente esférico apresentou redução que não se mostrou estatisticamente significativa ($p=0,39$), o mesmo ocorrendo com o eixo mais plano da topografia (k flat) ($p=0,20$), o eixo mais plano da curvatura posterior (TCP flat) ($p=0,10$) e a aberração esférica ($p=0,11$). Todos os dados pré e pós-operatórios dos pacientes encontram-se na tabela 1.

Nenhum paciente teve queixas relacionadas a dor, desconforto ou piora da visão. Na tabela 2 pode-se visualizar os resultados pré e pós-operatórios de cada paciente.

FIGURA 3 - ABERROMETRIA PRÉ E PÓS-OPERATÓRIA COM DESTAQUE PARA O VALOR DO COMA



FONTE: O autor (2016)

TABELA 1 - MÉDIAS DOS DADOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS E VALOR DE P

	média pré-operatória	média pós-operatória	valor de p
AVSC (logmar)	0.85	0.26	0.026
AVCC (logmar)	0.316	0.1266667	0.057
refração esférica	0.04166667	-0.4166667	0.400
refração cilíndrica	-4.958333	-1.458333	0.005
equivalente esférico	-2.436667	-1.143333	0.075
meridiano topográfico mais plano	44.915	43.955	0.204
ceratometria máxima	52.48	49.86333	0.008
TCP flat	43.00667	41.77833	0.101
TCP steep	49.80333	45.05	0.001
IS	8.796667	4.816667	0.001
coma	1.845	0.8083333	0.001
aberração esférica	-0.4	-0.12	0.115

FONTE: O autor (2016)

TABELA 2 - DADOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS SELECIONADOS DE CADA PACIENTE

pct	sexo	idade	AVS C pré	pós	AVC C pré	pós	ref. cil. pré	pós	K máx pré	pós	coma pré	pós
1	M	30	0.60	0.18	0.30	0.10	-6.50	-1.00	56.11	51.58	1.89	0.85
2	F	25	0.50	0.10	0.18	-	-5.25	-0.75	49.55	46.26	1.25	0.52
3	M	16	1.30	0.30	0.30	0.10	-6.00	-1.50	51.78	47.74	1.10	0.51
4	M	32	-	0.30	0.40	0.18	-6.00	-2.25	n/a	49.69	1.26	0.21
5	F	25	-	0.18	0.40	0.18	-3.00	-1.00	n/a	50.38	1.97	0.77
6	M	25	1.00	0.50	-	0.10	-3.00	-2.25	n/a	53.53	3.60	1.99

FONTE: O autor (2016)

4 DISCUSSÃO

Segmentos de anel intraestromal constituem uma ferramenta importante para postergar e até mesmo evitar uma ceratoplastia em pacientes com ceratocone. O objetivo principal com seu uso é de diminuir a irregularidade corneana (astigmatismo e aberrações de alta ordem), de modo a melhorar a qualidade visual⁽¹⁰⁾. Diversos artigos demonstraram a eficácia do implante de segmentos de anel em melhorar a qualidade visual em olhos portadores de ceratocone^(3, 5, 7, 8, 10). Contudo, os estudos são contraditórios na avaliação da melhora das aberrações corneanas após o procedimento. Alguns artigos demonstram não haver melhora estatisticamente significativa nas aberrações corneanas com o implante dos anéis^(4, 6, 7), enquanto outros demonstram o oposto⁽³⁾. Por ser uma aberração de alta ordem que apresenta aumento importante em casos de ceratocone⁽⁴⁾ e por trazer decréscimo significativo à qualidade visual, acreditamos que o coma deve ser considerado ao planejar o posicionamento dos segmentos de anel na córnea, assim como os eixos topográfico e da refração cilíndrica. Ao incluir o coma no planejamento cirúrgico nós podemos reduzi-lo mais do que com o uso de um nomograma baseado apenas na refração esférica e cilíndrica, obtendo assim melhores resultados. Isto é particularmente importante nos casos em que o eixo do coma e do astigmatismo topográfico são não coincidentes. Quando os eixos coincidem (menos de 30 graus de diferença), o implante de anel visando a correção do eixo topográfico acaba por corrigir juntamente o coma. Ceratocones que apresentam diferença maior de 30 graus entre os eixos, sendo portanto não coincidentes, não obtém essa correção simultânea, se fazendo necessário levar em conta os dois fatores para o planejamento cirúrgico.

5 CONCLUSÃO

Este estudo descreve uma nova técnica de implante de anéis intraestromais em que os segmentos são deslocados se aproximando inferiormente com a intenção de corrigir tanto as aberrações corneanas de baixa ordem quanto o coma (uma aberração de alta ordem). Nós analisamos os efeitos desta nova técnica na refração, topografia e aberrometria corneana de olhos portadores de ceratocone com eixos do coma e da topografia não coincidentes. Este estudo demonstra que, ao alterar o posicionamento dos segmentos de modo a ocuparem o eixo

do coma e conseqüentemente se aproximarem inferiormente, obtemos significativa redução do coma ($p < 0,001$), bem como do poder cilíndrico e da ceratometria máxima.

Nossos resultados demonstraram uma redução no equivalente esférico que não foi estatisticamente significativa. Acreditamos que isto se deva ao pequeno tamanho da amostra, não apresentando n suficiente para apresentar uma análise estatística com impacto suficiente. Estudos anteriores^(5, 6) mostraram melhora significativa no equivalente esférico após o implante de anéis intraestromais.

Nós descrevemos uma técnica que não aumenta a dificuldade nem os riscos do procedimento, mas traz, em nossa experiência, melhores resultados em olhos com eixos topográfico e do coma não coincidentes do que a técnica tradicional de implante de segmentos seguindo os nomogramas tradicionais. Para avaliar a reproducibilidade de nossos resultados, mais estudos com maiores amostras se fazem necessários.

A TECHNIQUE TO ADDRESS COMA AND ASTIGMATISM IN NON-COINCIDENTAL KERATOCONUS WITH INTRASTROMAL CORNEAL RING SEGMENTS IMPLANTATION

ABSTRACT

We describe a technique to position the ICRS implantation in keratoconus patients with no coincident coma and topographic axis, in which we approximate the segments to improve both the coma and the keratometry. The longer segment position is based on the coma axis, while the second, smaller segment is used to correct the topographic astigmatism axis taking into account how much the first segment would dislocate it. The technique was used in 6 consecutive eyes, selected based in non-coincident coma and topographic axis shown in corneal tomography. This technique brings the segments closer inferiorly, significantly reducing the coma, corneal astigmatism, maximum keratometry and improving the visual acuity.

Keywords: intraestromal ring segments, ICRS, keratoconus, coma, higher order aberrations

BIBLIOGRAFIA

1. Alió JL, Pinero DP, Alesón A, Teus MA, Barraquer RI, Murta J, Maldonado MJ; Luna,GC, Gutiérrez R, Villa C, Uceda-Montanes A. Keratoconus-integrated characterization considering anterior corneal aberrations, internal astigmatism, and corneal biomechanics. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37:552–568
2. Pérez-Merino P, Ortiz S, Alejandro N, Jiménez-Alfaro I, Marcos S. Quantitative OCT-Based Longitudinal Evaluation of Intracorneal Ring Segment Implantation in Keratoconus. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54:6040–6051.
3. Pinero DP, Alió JL, Teus MA, Barraquer RI, Uceda- Montanes A. Modeling the intracorneal ring segment effect in keratoconus using refractive, keratometric, and corneal aberrometric data. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(11): 5583–5591.
4. Pérez-Merino P, Ortiz S, Alejandro N, Castro A, Jiménez-Alfaro I, Marcos S. Ocular and Optical Coherence Tomography–Based Corneal Aberrometry in Keratoconic Eyes Treated by Intracorneal Ring Segments. *Am J Ophthalmol* 2014;157:116–127.
5. El Kady B, et al. Refractive and aberrometric outcomes of intracorneal ring segments for keratoconus: mechanical versus femtosecond-assisted procedures. *Ophthalmology.* 2009;116:1675–1687.
6. Alió, JL, Vega-Estrada A, Esperanza S, Barraquer RI, Teus MA, Murta J. Intrastromal Corneal Ring Segments: How Successful is the Surgical Treatment of Keratoconus? *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2014 Jan-Mar; 21(1): 3–9.
7. Vega-Estrada A, Alio JL, Brenner LF, Javaloy J, Puche ABP, Barraquer RI, Teus, MA, Murta J, Henriques J, Uceda-Montanes A. Outcome Analysis of Intracorneal Ring Segments for the Treatment of Keratoconus Based on Visual, Refractive, and Aberrometric Impairment. *Am J Ophthalmol* 2013; 155:575–584.
8. Alió JL, Artola A, Hassanein A, Haroun H, Galal A. One or 2 Intacs segments for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31:943–953.
9. Alió JL, Vega-Estrada A, San-Díez P, Peña-García P, Durán-García ML, Maldonado M. Keratoconus management guidelines. *IJKECD january - april 2015; 4(1):1-39*
10. Alfonso JF, Lisa C, Merayo-Llolves J, Cueto LFV, Montés-Micó R. Intrastromal corneal ring segment implantation in paracentral keratoconus with coincident topographic and coma axis. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38:1576–1582.