WILSON TAKASHI HIDA

**Desempenho visual dos pacientes pseudofácicos
com diferentes lentes intraoculares**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
Título de Doutor em Ciências

Programa de Oftalmologia

Orientador: Prof. Dr. Newton Kara Júnior

São Paulo

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Hida, Wilson Takashi

Desempenho visual dos pacientes pseudofácicos com diferentes lentes
intraoculares / Wilson Takashi Hida. -- São Paulo, 2013.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Oftalmologia.

Orientador: Newton Kara José Junior.

Descritores: 1.Catarata 2.Visão 3.Lentes intraoculares 4.Satisfação do
paciente 5.Questionários

USP/FM/DBD-070/13

“É muito melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfos e glórias, mesmo expondo-se a derrota, do que formar fila com os pobres de espírito que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta que não conhece vitória nem derrota”

Theodore Roosevelt

Dedico este trabalho ...

*... aos meus pais **Milton Massato Hida** e **Ayako Hida** por sua dedicação e por me encorajar a seguir meus sonhos.*

*... a minha esposa **Yuri Nagamine Urata** por seu amor, compreensão, apoio em todos os momentos.*

*... aos meus **irmãos Richard Yudi Hida, Frank Zenji Hida, Leo Satoshi Hida** pela companhia e amizade de sempre.*

AGRADECIMENTOS

*Ao meu orientador Prof Dr **Newton Kara José Júnior** pela perfeição na condução e no entendimento deste trabalho e a sua disponibilidade em atender todas as dúvidas que surgiram, meu muito obrigado.*

*Ao Prof Dr **Mario Luiz Monteiro** agradeço pelo incentivo e atenção a mim deferidas e pelas palavras de orientação do trabalho e da vida.*

*Ao meu amigo Dr. **Celso Takashi Nakano** por toda a ajuda e amizade desde a minha chegada na USP. Exemplo de profissionalismo, de liderança e de co-orientador. Certeza de uma grande amizade duradoura. Não existem palavras para expressar o meu agradecimento ao Dr. . **Celso Takashi Nakano**.*

*Ao Dr **Marcello Colombo Barboza** por todo apoio em minha carreira e pelo exemplo de liderança e profissionalismo.*

*Ao Prof Dr **Luiz Roberto Colombo Barboza Família** por seus ensinamentos e apoio para seguir este caminho de ciência e realização profissional. Exemplo de pessoa vitoriosa e de humanidade com toda sua paciência, com sua forma brilhante de conduzir as diferentes e às vezes difíceis situações da vida.*

*Ao Dr **Antônio Francisco Pimenta Motta** pela amizade e companheirismo, pelo exemplo de competência profissional e pelos ensinamentos ao longo destes anos.*

*À Dra **Amaryllis Avakian**, quem abriu as portas do departamento para mim e de pronto me aceitou.*

*Ao Dr **Ulysses Tachibana** e Dr **Pablo Antunes** pela sua amizade e momentos brilhantes, pelo seu exemplo de liderança e pelos ensinamentos ao longo destes anos.*

*Ao professor Dr **Canrobert Oliveira**, por incentivar os alunos a sempre buscarem conhecimento e análise crítica na área da pesquisa.*

*Agradeço especialmente a **Regina Ferreira de Almeida** pela ajuda inestimável para realização deste protocolo.*

*Ao **Departamento de Oftalmologia** e ao Chefe Prof Dr **Remo Susanna Júnior**, por todo aprendizado que obtive na fase mais importante de minha carreira profissional.*

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Gráficos.....	ix
Resumo	xi
Summary	xiii
I. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Catarata.....	17
1.2 Presbiopia.....	17
1.3 Cirurgia de catarata.....	18
1.4 Objetivos.....	20
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1 Avanços na cirurgia de catarata.....	22
2.2 Aberrometria.....	23
2.3 Lentes intraoculares esféricas.....	24
2.4 Lentes intraoculares asféricas.....	25
2.5 Lentes intraoculares multifocais.....	28
III. PACIENTES E MÉTODOS.....	35
3.1 Comitê de Ética.....	35
3.2 Desenho do estudo.....	35
3.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	35
3.4 Características gerais.....	36
3.4.1 Lentes Intraoculares.....	37
3.4.2 Biometria.....	38
3.4.3 Cirurgia de Catarata.....	39
3.5 Critérios para avaliação.....	39
3.5.1 Acuidade Visual.....	39
3.5.2 Teste de Sensibilidade ao Contraste.....	40
3.5.3 Pupilometria	41
3.5.4 Análise de Frente de Onda ou Aberrometria.....	41

3.5.5 Questionário de Satisfação.....	42
3.6 Análise Estatística.....	43
IV. RESULTADOS.....	5
4.1 Dados Biodemográficos.....	45
4.2 Equivalente Esférico.....	46
4.3 Acuidade Visual para longe.....	47
4.4 Acuidade Visual intermediária e de perto.....	48
4.5 Sensibilidade ao Contraste.....	49
4.6 Pupilometria.....	52
4.7 Aberrometria.....	54
4.8 Questionário de Satisfação.....	56
4.9 Halos e Glare.....	58
4.10 Independência de Óculos.....	59
V. DISCUSSÃO.....	62
VI. CONCLUSÃO.....	71
VII. ANEXOS	73
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
IX. APÊNDICE.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS

cm	Centímetro
OPD	Optical path difference
LIO	Lente intraocular
D	Dioptria
mm	Milímetro
cd	Candelas
HOA	Aberrações de alta ordem
PSF	Point spread function
MTF	Modulation transfer function
FDA	Food and Drug Administration
ETDRS	Early Treatment Diabetic Retinopathy Study
AV	Acuidade visual
logMAR	Logaritmo do Ângulo Mínimo de Resolução
nm	Nanômetro
CPD	Cicles per degree
RMS	Root Mean Square
PO	Pós-operatório
QOL	Quality of Life
Total	Total Aberration
PMMA	Polimetilmetacrilato
PAM	Potential Acuity Meter

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fotografia da lente intraocular Tecnis® MF ZM900, Acrysof Restor® SN60D3, Acrysof SN60AT e Acrysof SN60WF	38
Figura 2	Fotografia do Sistema de Visão para teste de contraste VCTS® 6000.....	41
Figura 3	Fotografia do Aberrômetro OPD-Scan® (Optical Path Difference).....	42
Figura 4	Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições fotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	49
Figura 5	Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições mesópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	51
Figura 6	Avaliação da medida da pupila em condições fotópicas, mesópicas e escotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	52
Figura 7	Avaliação da aberração esférica, de alta ordem e total, dos olhos submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados biodemográficos dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	45
Tabela 2	Avaliação do Equivalente Esférico dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	46
Tabela 3	Avaliação da acuidade visual monocular para longe não corrigida e corrigida dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	47
Tabela 4	Avaliação da acuidade visual monocular para perto e intermediária não corrigida e corrigida para longe dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	248
Tabela 5	Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições fotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	50
Tabela 6	Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições mesópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	51
Tabela 7	Avaliação da medida da pupila em condições fotópicas, mesópicas e escotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	53
Tabela 8	Avaliação da aberração esférica, de alta ordem e total, dos olhos submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	55
Tabela 9	Avaliação do questionário de satisfação em relação à acuidade visual dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	57
Tabela 10	Avaliação do questionário de satisfação em relação a halos e glare dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.....	59
Tabela 11	Avaliação do questionário de satisfação em relação à independência de óculos dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.	60

RESUMO

Hida, W. T.: *Desempenho visual dos pacientes pseudofácicos com diferentes lentes intraoculares*[tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013. p.

Objetivos: Comparar a performance visual dos pacientes submetidos ao implante das lentes intraoculares multifocais difrativas Tecnis® MF ZM900, Acrysof® Restor® SN60D3, Acrysof® SN60WF e Acrysof® SN60AT. **Métodos:** Estudo prospectivo comparativo, não randomizado, que incluiu 142 olhos de 71 pacientes com catarata, provenientes do ambulatório de oftalmologia do HC-FMUSP. A avaliação oftalmológica contou com medida da acuidade visual para longa, intermediária e curta distância, sem correção e com a melhor correção óptica, teste de sensibilidade ao contraste, pupilometria e análise de frente de onda por meio do aberrômetro. Um questionário de satisfação foi realizado para avaliar a acuidade visual, glare e halos. Todos os exames foram realizados com seis meses de pós-operatório.

Resultados: A média de idade dos pacientes foi de $60,7 \pm 6,6$ anos no grupo Tecnis, $63,1 \pm 4,4$ anos no grupo Restor e $63,7 \pm 4,2$ anos no grupo monofocal (SN60AT no olho contralateral SN60WF). A acuidade visual para perto não corrigida e corrigida para longe foi estatisticamente superior nos grupos multifocal Restor e multifocal Tecnis em comparação ao grupo monofocal SN60AT/SN60WF ($p < 0,001$). Não houve diferença estatística entre os grupos na comparação da acuidade visual para longe ($p = 0,56$). A sensibilidade ao contraste fotópica monocular foi estatisticamente inferior nos grupos Restor e Tecnis ($p < 0,001$). A SN60AT apresentou maior aberração esférica comparada a todas as outras lentes ($p < 0,001$). A Tecnis se mostrou com menores valores médios de aberrações esféricas na comparação com a Restor ($p < 0,001$). O questionário de satisfação apresentou maior independência de óculos a favor da Tecnis e Restor, mas com mais queixas de halos e glare do que no grupo monofocal SN60AT/SN60WF.

Conclusão: A Restor e Tecnis apresentaram melhor acuidade visual para perto do que o grupo monofocal SN60AT/SN60WF. Todas as lentes intraoculares promoveram boa visão para longe. O grupo da Tecnis apresentou melhor sensibilidade de contraste, menos aberrações óptica e melhor visão intermediária que o grupo Restor. As lentes Restor e Tecnis apresentaram maior satisfação na visão de perto e independência do uso de óculos e glare e halos do que as lentes monofocais.

Descritores: Catarata. Visão. Lentes intraoculares. Satisfação do paciente. Questionários.

SUMMARY

Hida, W.T..*Visual performance of pseudophakic patient with different intraocular lenses*. [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de Sao Paulo”; 2010. p.

Purpose: Comparison of the visual performance between patients with Tecnis® MF ZM900, Acrysof® Restor® SN60D3, Acrysof® SN60AT and Acrysof® SN60WF intraocular lenses.

Patients and methods: This prospective comparative study included 142 eyes of 71 patients in Sao Paulo University. The ophthalmologic evaluation performed included near, intermediate and distance corrected and uncorrected visual acuity, contrast sensitivity measurement and wavefront analysis. All patient underwent a quality of life questionnaire related to visual acuity, glare and halos. The minimum follow-up was 6 months.

Results: The mean age of patients was 60.7 ± 6.6 years in the Tecnis® MF, 63.1 ± 4.4 years in-group Restor® 63.7 ± 4.2 years in monofocal group (SN60AT in the fellow eye SN60WF). The Restor and Tecnis groups has uncorrected near and corrected distance visual acuity statistically superior compared to SN60AT/SN60WF group ($p < 0.001$). There was no statistical difference between groups when compared uncorrected and best-corrected distance visual acuity ($p = 0.56$). Contrast sensitivity in photopic conditions was significantly lower in the Restor and Tecnis group ($p < 0.001$). The SN60AT showed higher spherical aberration compared to all other lenses ($p < 0.001$). The Tecnis showed a lower mean values of spherical aberration compared to Restor lenses ($p < 0.001$). Quality of life questionnaire showed greater independence from glasses for the Tecnis and Restor groups, but with more complaints of halos and glare than the monofocal SN60AT/SN60WF group.

Conclusion: Restor and the Tecnis had better near visual acuity than the SN60AT/SN60WF group. All intraocular lenses promoted good distance vision. The Tecnis group showed better contrast sensitivity, less aberrations and better intermediate vision than the Restor group. Restor and Tecnis lenses showed higher satisfaction with near vision and independence from glasses, glare and halos than the monofocal lens.

Keywords: Cataract, vision, intraocular lens, patient satisfaction, questionnaire

I. INTRODUÇÃO

1.1 CATARATA

Catarata é a perda da transparência do cristalino (lente natural do olho). O processo de opacificação do cristalino é uma doença multifatorial. É considerada a principal causa de cegueira reversível, sendo responsável por cerca da metade do número de cegos no mundo.^{1,2}

Catarata senil decorre do envelhecimento natural das células do cristalino, sendo uma das doenças degenerativas mais comuns nos idosos. Por conseguinte ocorre aumento nas aberrações de alta ordem do sistema óptico ocasionando uma diminuição da qualidade da visão pela redução da sensibilidade ao contraste, ou seja, a perda da habilidade de distinguir os detalhes das imagens em ambiente de baixa luminosidade.³⁻⁷

Com o envelhecimento progressivo da população, a prevalência de perda visual devido à opacidade do cristalino continua a aumentar a cada ano.⁸ A prevalência de catarata senil aumenta de aproximadamente 1% por volta dos 55 anos de idade para aproximadamente 5% aos 65 anos e para 40% acima dos 75 anos de idade.^{1,2}

Estima-se que mais de 15 milhões de pessoas estejam cegas por catarata no mundo, e este número deverá elevar-se para cerca de 40 milhões de pessoas por volta do ano 2025.¹

1.2 PRESBIOPIA

A acomodação constitui uma alteração óptica dinâmica do olho em consequência da contração do músculo ciliar que leva a um aumento do poder dióptrico do olho. O cristalino funciona como uma lente, participando dos meios refrativos do olho, sendo capaz de aumentar o grau, para focalização das imagens. Helmholtz *et al.* (1951)⁹ atribuem à acomodação a contração da musculatura ciliar, que altera a tensão zonular que permite que a

cápsula elástica do cristalino muda o seu formato.^{10,11} Com a acomodação, o cristalino diminui seu diâmetro equatorial e aumenta seu diâmetro axial e suas curvaturas anterior e posterior. O aumento produzido na curvatura do cristalino proporciona maior poder dióptrico do mesmo e também do olho, possibilitando a habilidade de focar a distâncias variáveis, o que constitui a acomodação.^{12,13}

A presbiopia ou fenômeno fisiológico da perda da acomodação ainda é controverso, mas é atribuída à perda da complacência da inserção posterior do músculo ciliar associada a um aumento geométrico e ao endurecimento do cristalino. Consequentemente, isso reduz a habilidade de focar a distâncias variáveis e acarreta perda da acuidade visual para perto.¹⁰⁻¹³

O olho possui normalmente a capacidade de pseudoacomodação, que é o ganho de 1,5 a 2 dioptrias na mudança de foco. Pode chegar a até 4 dioptrias em pacientes fáticos presbítas, devido às aberrações oculares e ao aumento da profundidade de foco produzida pela constrição pupilar que acompanha a acomodação.¹³

Várias são as técnicas cirúrgicas empregadas na tentativa de restaurar a acomodação em pacientes presbítas ou de corrigir a presbiopia.^{13,14} A cirurgia de expansão escleral é uma técnica utilizada na tentativa de restaurar a acomodação. Contudo, diversos estudos concluíram ser a mesma ineficaz e incapaz de restaurar a capacidade acomodativa.^{10,15,16} Outras técnicas utilizadas são ceratoplastia condutiva, técnicas de cirurgia refrativa corneal e, recentemente, técnicas cirúrgicas com as lentes intraoculares acomodativas e pseudoacomodativas.⁸

1.3 CIRURGIA DE CATARATA

Não existem meios de prevenir a progressão da catarata senil. O único tratamento disponível para restauração da visão é a cirurgia.

A cirurgia de catarata consiste na retirada da lente opacificada e implante de lente intraocular (LIO). A facoemulsificação na cirurgia de catarata foi um dos maiores avanços da oftalmologia desde 1967, sendo introduzida por Kelman. A extração do cristalino por meio de aspiração e energia ultrassônica permitiu menor astigmatismo, com incisões menores e autosselantes, e, conseqüentemente, melhor recuperação pós-operatória.

A cirurgia de catarata vem evoluindo por meio de novas técnicas cirúrgicas, novos instrumentos, além do desenvolvimento de novas tecnologias e do aperfeiçoamento dos aparelhos de facoemulsificação.¹⁷

A reabilitação proporcionada pela cirurgia de catarata é a mais eficaz entre as diversas formas terapêuticas de combate às doenças degenerativas e que objetivam melhorar a qualidade de vida dos idosos. A facoemulsificação e o implante de LIO possibilitam rápida recuperação visual, com índices baixos de complicações nas mãos de cirurgiões experientes, além de boa qualidade de visão no período pós-operatório.

A LIO na cirurgia de catarata é outro importante avanço na oftalmologia desde 1949, sendo introduzida por Ridley.¹⁷ Estas lentes chamadas de LIOs artificiais são confeccionadas de material inerte ao organismo, o que permite a restauração da visão.

A lente intraocular monofocal é o tratamento tradicional nos implantes intraoculares nas cirurgias de catarata. Sem correção óptica não é possível uma profundidade de foco satisfatória para distâncias variáveis. Essa LIO permite melhor acuidade visual para um foco apenas, seja ele longe ou perto, podendo-se fazer os cálculos somente para longe (nos dois olhos) ou para longe (em um olho) e para perto (no outro olho), técnica conhecida como monovisão, ou por fim para perto em ambos os olhos.

Dentre as alternativas para restabelecer a visão de longe e perto está o uso de lentes intraoculares acomodativas e pseudoacomodativas.⁸

As lentes acomodativas também são *lentes monofocais*. Porém, essa LIO foi desenvolvida para recriar a acomodação e reduzir ou eliminar a utilização de óculos. Essa LIO tenta reproduzir a capacidade de foco natural do olho. Desse modo, acomoda-se ou desloca-se em resposta às contrações do músculo ciliar do olho. Estas contrações impulsionam o movimento das lentes para frente, para que o olho possa manter uma imagem nítida à medida que foca objetos de perto, a uma distância intermediária e ao longe.

As lentes pseudoacomodativas ou multifocais podem ser difrativas ou refrativas. As lentes Tecnis® MF e Restor® são lentes difrativas projetadas para proporcionar uma visão para longe e perto, diminuir a dependência da correção óptica, com pouco ou nenhum comprometimento da qualidade visual. A qualidade óptica é tão importante quanto a medida da acuidade visual ao se analisar a performance de qualquer lente intraocular. Mesmo com os potenciais benefícios das lentes intraoculares multifocais, as indicações ainda são restritas.^{18,19}

1.4 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho visual dos pacientes submetidos à facoemulsificação com implante de lentes intraoculares Tecnis®ZM900 multifocal asférica, Restor® SN60D3 multifocal esférica, SN60WF monofocal asférica e SN60AT monofocal esférica.

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 AVANÇOS NA CIRURGIA DE CATARATA

“*Couching*” é a primeira técnica cirúrgica de catarata documentada. É um procedimento cujos relatos datam da época antes de Cristo (800 aC).²⁰ Um estudo dos relatos do procedimento realizado à época sugere uma semelhança com a técnica cirúrgica de catarata extracapsular realizada a partir do final do século XIX, que se estende aos tempos atuais.²¹

A técnica de “*couching*” permaneceu popular durante todo século XIX em várias localidades do mundo, especialmente na África.²² Era feita por meio de uma agulha ou uma lanceta introduzida a alguns milímetros do limbo em direção a uma opacidade verificada no centro da pupila, ou seja, a catarata. O paciente era deixado afático e a correção óptica era feita com lentes positivas quando disponíveis.

No final do século XIX a cirurgia de catarata passou, então, pela fase da cirurgia intracapsular, amplamente realizada até a metade do século passado.^{23,24} O cristalino, em conjunto com o saco capsular, era retirado com a técnica de congelamento por meio de um crioextrator. Essa técnica não tem implante de LIO devido à ausência de saco capsular. Os pacientes afáticos usavam correção óptica extraocular com óculos ou lente de contato no pós-operatório.^{25,26}

A primeira cirurgia ocular realizada com microscópio foi em 1948.²⁷⁻³¹ No ano seguinte, o médico Harold Ridley implantou a primeira lente intraocular na Inglaterra usando a técnica extracapsular.^{17,28}

O oftalmologista francês chamado Daviel descreveu um novo método de cirurgia de catarata que foi o primeiro relato da cirurgia de catarata extracapsular. Essa técnica mantinha o saco capsular íntegro, diminuindo o risco de descolamento de retina e edema macular

cistóide, complicações muito frequentes na cirurgia de catarata pela técnica intracapsular.³²⁻³⁴

A facectomia extracapsular ganhou popularidade a partir dos últimos anos da década de 1970 com a introdução de novas lentes intraoculares.^{35,36}

A evolução técnica extracapsular, aliada a microscópios, instrumentos e novos tipos de lentes intraoculares disponíveis para implante na câmara posterior, no sulco ciliar ou no saco capsular, possibilitou um grande avanço na cirurgia de catarata.^{37,38,39}

Em 1967, Charles Kelman introduziu e popularizou a técnica de facoemulsificação, remoção do cristalino opacificado por meio de aspiração e energia ultrassônica. Esse procedimento acabou por revolucionar a cirurgia da catarata. Trata-se da técnica mais utilizada na maioria dos países desenvolvidos, devido à possibilidade de rápida recuperação visual e ao reduzido índice de complicações per e pós-operatórias.⁴⁰⁻⁴²

Atualmente a cirurgia de catarata com implante de LIO é um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados no mundo, graças aos benefícios conferidos aos operados.⁴²

2.2 ABERROMETRIA

A avaliação da qualidade da visão pode ser feita por meio de testes variados, como aqueles que avaliam a sensibilidade ao contraste, que consiste na habilidade do paciente de distinguir os detalhes das imagens, fato que é dependente da luminosidade do ambiente.^{3-6,43}

Para entender ainda mais o sistema óptico, novas tecnologias foram desenvolvidas. Os aberrômetros são equipamentos constituídos por sensores capazes de quantificar o desvio e as imperfeições da forma da onda em relação a uma frente de onda plana.

Analisa as aberrações de um feixe de luz pelo princípio da refratometria, atravessando as diferentes estruturas do olho, conseguindo, assim, medir as aberrações do

sistema óptico.^{44,45} Os equipamentos podem ser divididos em sistemas que avaliam a entrada ou a saída da frente de onda.

Os sensores que analisam a entrada ou raios aferentes estudam as frentes de onda que são projetadas na retina. Isso pode ser feito por aberrometria da imagem retiniana (*Tschering, Ray Tracing*), por aberrometria subjetiva ajustável (refratômetro de resolução espacial), por aberrometria da passagem dupla (retinoscopia em fenda ou *Optical Path Difference, OPD-Scan*). Já os sensores que avaliam a saída ou raios eferentes estudam os feixes de luz que são refletidos da retina (*Hartmann-Shack*).⁴⁴⁻⁵⁰

2.3 LENTES INTRAOCULARES ESFÉRICAS

A primeira lente intraocular foi implantada em 1949 por Ridley. Era uma lente esférica de polimetilmetacrilato (PMMA), posicionada na câmara posterior do olho.^{28,51,52} Existem atualmente lentes intraoculares de diversos materiais, como polimetilmetacrilato (PMMA), silicone e acrílico (hidrofóbico e hidrofílico). Somam-se a estes materiais diversos tipos de lentes intraoculares desenvolvidas e implantadas, como as lentes de Copeland, Binkhorst, Kelman, lentes de suporte iriano, entre outras.^{53,54}

As lentes intraoculares tradicionais ou esféricas convencionais são refrativamente similares ao cristalino adulto. Apresentam aberração esférica positiva, ou seja, além de não compensarem a aberração esférica corneal (em média +0.27mm), mantêm a mesma indução adicional de aberração positiva do cristalino maduro. Entretanto, os pacientes em geral não se queixam, pois era a aberração óptica que eles, por muito tempo, já apresentavam devido à catarata. Porém, com o implante de LIOs esféricas, são privados da oportunidade teórica de melhorar ainda mais a visão, após a facectomia. A solução proposta para compensar a aberração esférica é o implante da LIO asférica (aberração negativa).^{44,46-50,55}

Além disso, há lentes intraoculares tóricas, multifocais-tóricas, com filtro para raios azuis ou violeta do espectro luminoso, lentes para pacientes fáticos, lentes para pseudofáticos, acomodativas, refrativas e difrativas multifocais associadas à tecnologia asférica, que se somam aos diversos modelos de lentes intraoculares a fim de proporcionar maior conforto e melhor qualidade visual para o paciente.^{50,56-58}

2.4 LENTES INTRAOCULARES ASFÉRICAS

Na tentativa de promover benefícios adicionais na qualidade visual do paciente pseudofático, as lentes intraoculares foram aperfeiçoadas por meio de um desenho asférico, de modo a corrigir as aberrações esféricas positivas da córnea.^{44,46-50,55}

Existem diversos estudos comparando as lentes intraoculares asféricas com as lentes esféricas monofocais.^{3,49,59,16,60} Um destes trabalhos avaliou a qualidade visual proporcionada por estas lentes através do estudo da indução de aberração esférica e da sensibilidade ao contraste.^{10,11,13,56}

Com esse aperfeiçoamento, foi desenvolvida uma lente asférica, a SN60WF, a partir da lente SN60AT, ambas produzidas pelos Laboratórios Alcon (Fort Worth, Texas, EUA). A primeira oferece uma redução nas aberrações esféricas com uma visão melhor em condições de baixa luminosidade e maior sensibilidade ao contraste no período pós-cirúrgico do que o segundo modelo.^{6,44,46}

Belluci *et al.* (2005)⁶⁰ realizaram um estudo multicêntrico prospectivo, randomizado, mascarado, em 60 pacientes com a lente asférica monofocal Tecnis® Z9000 (AMO, EUA) ou com a lente esférica SA60AT (Alcon, USA). O estudo concluiu que a Tecnis® Z9000 proporciona uma melhor acuidade visual corrigida para longe e uma melhor sensibilidade ao

contraste, especialmente em frequências espaciais altas, quando é comparada à lente esférica.⁶⁰

Alguns estudos, como o de Amano *et al.* (2004)⁶¹, avaliaram as aberrações oculares provenientes da córnea e do cristalino em olhos normais e sua correlação com a idade. Foram medidas as aberrações corneais e totais do olho em setenta e cinco olhos normais. A aberração esférica positiva da córnea não se alterou com a idade, enquanto que a aberração esférica total do olho apresentou correlação positiva com a idade, principalmente devido ao aumento da aberração esférica do meio interno do olho. A aberração de alta ordem do tipo coma, tanto da córnea como a total do olho, mostrou haver correlação com a idade.⁶¹

Yamaguchi *et al.* (2009)⁶² realizaram um estudo para avaliar a correção da aberração esférica com lentes intraoculares asféricas com base no diâmetro da pupila. A pesquisa prospectiva, randomizada, ocorreu em 30 olhos de cada grupo com lentes monofocal asférica Tecnis® ZA9003 (AMO, USA), asférica PY HOYA AD-60 (Hoya, Japão), asférica SN60WF (Alcon, USA) e com a lente esférica SN60AT (Alcon, EUA). O estudo concluiu que as aberrações esféricas estão fortemente correlacionadas com o diâmetro da pupila. Tal constatação permitiu personalizar a aberração esférica ocular na cirurgia de catarata. Na pesquisa, todos os pacientes apresentavam medidas de pupila sem diferença estatística em condições fotópicas, mesópicas e escotópicas.⁶²

Outros estudos fizeram a avaliação com pacientes fáticos presbitas. Nio *et al.* (2003)⁶³ analisaram o impacto das aberrações esféricas nos 27 pacientes presbitas fáticos e em 11 pacientes pseudofáticos quanto à acuidade visual, sensibilidade ao contraste e profundidade de foco. Foi observada uma maior aberração esférica no grupo pseudofático. A profundidade de foco foi superior no grupo pseudofático quando comparada ao grupo de pacientes fáticos. A acuidade visual melhor corrigida e a sensibilidade ao contraste com o paciente utilizando a melhor correção não diferiram significativamente entre os grupos. O estudo concluiu haver

uma maior quantidade de aberração esférica no grupo pseudofácico relacionada a uma maior profundidade de foco sem perda de contraste ou de acuidade visual. Isto pode contribuir para uma melhor qualidade visual em pacientes pseudofácicos em comparação aos pacientes fáticos présbitas.⁴

Nochez *et al.* (2011)¹⁸ fizeram um estudo de coortes avaliando a aberração esférica residual e a qualidade visual objetiva e subjetiva de 54 olhos. A pesquisa constatou que pacientes com aberração esférica total final zero apresentaram superioridade na qualidade visual em alto e baixo contraste. No entanto, profundidades de foco objetiva e subjetiva foram correlacionadas à aberração esférica total. A aberração esférica ocular final entre 0,07 e 0,10um deve ser considerada para permitir uma melhor profundidade de foco e sensibilidade ao contraste.

Bellucci *et al.* (2004)⁶⁴ realizaram um estudo para avaliar objetivamente a qualidade óptica de lentes intraoculares, comparando as aberrações de alta ordem da córnea e totais em 25 pacientes pseudofácicos implantados com cinco tipos diferentes de lentes intraoculares. Foram utilizadas uma lente monofocal asférica Tecnis® Z9000 e três lentes monofocais esféricas Pharmacia 911 Edge, Acrysof SA60AT (Alcon, EUA), Sensar AR40 (AMO, EUA). Foram avaliadas as aberrações corneanas e totais e outros índices aberrométricos. A aberração esférica corneana positiva foi constatada em todos os olhos. A aberração esférica ocular foi estatisticamente inferior no grupo de pacientes implantados com a lente Tecnis® Z9000 na comparação com os demais grupos. Nenhuma outra medida avaliada atingiu diferença significativa entre os grupos. O estudo concluiu que a qualidade óptica pode ser medida *in vivo* pelos aberrômetros.^{64,65}

2.5 LENTES INTRAOCULARES MULTIFOCAIS

A primeira lente intraocular multifocal foi implantada em 1986 na tentativa de proporcionar uma boa acuidade visual para longe e perto sem a necessidade de correção óptica. Desde então, diversos estudos foram realizados para comparar as lentes multifocais com as lentes monofocais padrão. Houve também a comparação dos diferentes modelos de lentes multifocais disponíveis como as difrativas e as refrativas.⁶⁶

A difração é utilizada para repartir o raio luminoso em vários componentes. Trata-se de um fenômeno físico bastante utilizado na óptica. Baseia-se na teoria de que uma frente de onda emana diversos raios secundários, ou seja, um único raio de luz é decomposto em vários raios secundários. Isto possibilita que um único espectro luminoso possua fases diferentes, e que, a depender da quantidade de energia de cada fase, apenas uma delas seja a parte efetiva do espectro. Este fenômeno é utilizado na oftalmologia a fim de proporcionar a projeção de duas imagens distintas e simultâneas por meio de uma lente intraocular.⁶⁶

Os modelos de lentes difrativas, como as lentes intraoculares Tecnis® MF e Restor®, são, na verdade, lentes bifocais e não multifocais como amplamente aceito na literatura. Estas lentes dividem a energia luminosa em apenas dois focos distintos, sendo um foco para a distância e outro foco para perto.⁶⁷ Contudo, como o conceito de lentes bifocais ainda não é amplamente divulgado na literatura, estas lentes ainda são descritas como sendo multifocais na maioria dos trabalhos publicados.

A evolução das lentes intraoculares multifocais tenta manter a sensibilidade ao contraste semelhante aos padrões aceitos para as lentes intraoculares monofocais e induzir o mínimo de aberrações ópticas. Mas a literatura científica demonstra uma perda de sensibilidade ao contraste e de visão funcional, associada ao aparecimento de fenômenos fóticos, primordiais e impactantes na satisfação do paciente.^{68,69}

Kim *et al.* (2011)⁷⁰ conduziram um estudo experimental com cinco tipos de lentes intraoculares para presbiopia. No caso, as multifocais Restor®SN6AD3, Restor®SN6AD1, ReZoomNXG1, Tecnis®MFZM900, uma lente acomodativa Crystalens HD500 e duas lentes monofocais, Sofport AO LI60AOV e Acrysof SN60AT. Foram avaliados o desempenho óptico e a aberração esférica por meio do aberrômetro de *Hartmann-Shack* e de um sensor de imagem no sistema óptico artificial. Com uma pupila de entrada 5,0mm, o SN6AD3, SN6AD1, ZM900, NXG1 e HD500LIOs apresentaram aberração esférica de -0,18um, -0,14um, -0,15um, -0,07um e -0,01um, respectivamente. As LIOs de correção da presbiopia tinham diferentes características ópticas, incluindo o perfil de aberração esférica e desempenho visual. É essencial compreender exatamente as características ópticas das LIOs para selecionar a melhor correção da presbiopia, com a finalidade de otimizar os resultados da cirurgia de catarata. As lentes multifocais apresentam uma qualidade de imagem para longe diminuída em comparação com as lentes monofocais. Todas as lentes multifocais apresentaram superioridade estatística na qualidade de visão para perto e intermediária em relação às outras lentes. A lente Crystalens® revelou uma profundidade de foco melhor, mas qualidade de imagem para longe diminuída quando comparada às lentes monofocais.⁷⁰

Glare é um fenômeno fóptico em que fontes de luz ou reflexões intensas causam um espalhamento dos raios luminosos, como um conjunto de arestas radiais em torno da fonte. Outro fenômeno fóptico muito comum são os *Halos* onde encontra-se um anel luminoso rodeando uma fonte luminosa devido às aberrações, reflexões internas, difração ou espaçamento.⁷¹

Estudo para avaliar e comparar de forma objetiva e subjetiva a presença de fenômenos fópticos, glare, halo, ofuscamento em pacientes implantados com lentes intraoculares monofocais e multifocais foi realizado em 56 olhos de 56 pacientes. Foram utilizados videoceratoscopia computadorizada e um programa de computador para identificar e

quantificar a presença de alterações. Além disso, um questionário foi aplicado aos pacientes para avaliar a percepção subjetiva dos fenômenos fóticos. Não foi observada diferença significativa entre os grupos para as medidas objetivas obtidas. No grupo monofocal, os pacientes mais idosos (acima de 70 anos) apresentaram incidência maior de ofuscamento. No grupo multifocal, pacientes com irregularidades corneanas ou astigmatismo maior que 1D apresentaram maior incidência de halos em comparação aos pacientes sem irregularidades corneanas. Três pacientes no grupo monofocal e nove no grupo multifocal referiram fenômenos fóticos após o implante das lentes e que não estavam presentes antes da cirurgia. O estudo concluiu que fenômenos fóticos ocorrem nos implantes monofocais assim como nos multifocais. A idade do paciente, assim como a regularidade corneana e o modelo da lente implantada, tem importância significativa na ocorrência destes fenômenos.⁷¹

Uma metanálise feita por Leyland *et al.* (2003)⁷², com o uso do banco de dados da biblioteca Cochrane, comparou o efeito do implante de lentes intraoculares multifocais, incluindo a acuidade visual, satisfação subjetiva do paciente, dependência de óculos, sensibilidade ao contraste e glare, com o de lentes monofocais padrão. Oito estudos clínicos randomizados comparando diversos modelos de lentes multifocais com as lentes monofocais foram incluídos, tanto os que tratam de implantes monoculares como binoculares. Esta metanálise verificou não haver diferença entre os grupos no tocante à acuidade visual não corrigida para longe. A acuidade visual não corrigida para perto foi melhor nos pacientes com lente multifocal. A independência de óculos foi mais frequente nos pacientes com lente multifocal. Foi observada diminuição de sensibilidade ao contraste e fenômenos subjetivos de halos para os pacientes com lente multifocal. A revisão concluiu ser a lente multifocal eficaz na melhora da acuidade visual para perto se comparada à lente intraocular monofocal. Contudo, ressalta que depende do paciente para que a melhora da acuidade visual para perto se sobreponha aos efeitos adversos provocados pela lente.⁷²

Um dos mais importantes estudos foi o que resultou na aprovação pela “*Food and Drug Administration*” (FDA) da lente intraocular Restor®. A pesquisa evidenciou acuidade visual para longe de 20/40 ou melhor em todos os pacientes sem restrição de tamanho pupilar. Observou ainda que 80% dos pacientes implantados com a Restor® bilateral obtiveram independência total de lentes corretivas.⁷³ Este estudo multicêntrico global comparou o implante bilateral da lente intraocular Restor® com a lente monofocal MA60BM em 760 pacientes (566 implantados com a Restor®), com acompanhamento mínimo de 120 dias. O estudo verificou média de acuidade visual monocular para perto não corrigida de 20/25 nos pacientes do grupo da Restor® em comparação com a média de 20/50 no grupo da monofocal, medidos na tabela de Snellen. A acuidade visual binocular para perto não corrigida foi de 20/40 ou melhor em 96,7% dos pacientes, sendo 20/20 ou melhor em 40%. deles se comparados a 40,8% dos pacientes do No grupo monofocal apresentou 40,8% dos pacientes atingiu 20/40 ou melhor, mas apenas 3,2% alcançaram 202/20 ou melhor. Os resultados da acuidade visual não corrigida para longe foram semelhantes entre os grupos, com 99,7% dos pacientes do grupo da Restor® alcançando 20/40 ou melhor e 97,5% dos pacientes do grupo monofocal. Todos os pacientes dos dois grupos atingiram acuidade visual melhor corrigida para longe de 20/40 ou melhor, medida na tabela de Snellen. Quando analisados os resultados de acuidade visual binocular para longe e perto não corrigidas combinadas, o grupo da Restor® apresentou resultado estatisticamente superior, com 97,2% dos pacientes alcançando acuidade visual de 20/40 ou melhor em comparação a apenas 40,9% dos pacientes do grupo controle. A pesquisa não revelou diferença na sensibilidade ao contraste mesópica e fotópica entre os grupos. Houve mais queixas de fenômenos fóticos com a Restor® em comparação ao grupo monofocal, atingindo significância clínica. Um paciente necessitou trocar a lente intraocular secundária por apresentar distúrbios visuais. O

estudo observou um alto índice de satisfação dos pacientes, com 80% independentes de lentes corretoras.⁷³

Artigas *et al.* (2007)⁷⁴ analisaram por meio de modelo de olho artificial alguns índices aberrométricos de quatro diferentes lentes intraoculares, no caso, a Restor SN60D3 e Tecnis® MF ZM900, ReZoomNXG e a monofocal SN60WF. O estudo verificou que a lente refrativa proporcionou melhor qualidade de imagem do que as lentes difrativas à distância e com pupilas pequenas (2 a 3,5mm). Em pupilas maiores que 3,5mm, a qualidade foi semelhante em todas as lentes. Ambas as lentes difrativas apresentaram uma qualidade de imagem significativamente melhor para visão de perto com todos os tamanhos de pupila. A Restor® promove uma visão melhor para longe e a Tecnis® MF melhor visão para perto. A lente monofocal apresentou imagens ao longe superiores a todas as lentes multifocais com todos os tamanhos de pupila.⁷⁴

O estudo europeu multicêntrico para avaliar a eficácia e segurança do implante da lente intraocular Restor® foi feito com 127 pacientes com a medida da acuidade visual em diferentes distâncias, independência de lentes corretivas e satisfação dos pacientes com o implante. O estudo evidenciou que as acuidades visuais não corrigidas para longe e perto foram de 0,04+/-0,14 e 0,09+/-0,12 logMAR (n = 118). A independência de lentes corretivas foi alcançada por 88,0% dos pacientes para distância e 84,6% para perto. Fenômenos fípticos como halo e glare foram reportados como severos por 4,2% e 8,5% dos pacientes. Noventa e dois por cento dos pacientes afirmaram escolher a mesma lente após realizar o primeiro implante e 95,7% dos pacientes disseram o mesmo após o segundo implante.⁷⁵

Packer *et al.* (2010)⁷⁶ fizeram um estudo multicêntrico, comparando 244 olhos com lente multifocal Tecnis® MF ZM900 com 245 olhos com lente monofocal CeeOn 911A (AMO, EUA). Ambos apresentaram acuidade visual binocular para longe sem correção 20/25 ou melhor. No grupo da Tecnis® MF, 84,2% dos pacientes revelaram acuidade visual para

perto 20/32 ou melhor, 84,8% dos pacientes não usam óculos. A lente multifocal mostrou superioridade estatística sobre a monofocal na profundidade de foco, velocidade de leitura e independência de óculos.⁷⁶

O estudo produzido por Sallet *et al.* (2006)⁶⁸ avaliou o resultado dos seus 30 primeiros implantes bilaterais da lente intraocular Restor®, registrando a acuidade visual para longe e perto, além de presença de fenômenos de halo e glare, dificuldades com a visão noturna e satisfação dos pacientes com três e seis meses após o implante da lente. A acuidade visual para longe não corrigida foi melhor que 20/30 em todos os olhos. A acuidade visual para perto não corrigida foi melhor que Jagger 3 em todos os olhos. Halos e glare foram observados em 20% dos pacientes quando questionados. A satisfação foi graduada como excelente em 76% dos pacientes. O estudo concluiu que a Acrysof Restor® proporciona excelente acuidade visual para perto, sem comprometer a acuidade visual para longe. A incidência de distúrbios visuais foi pequena e o índice de satisfação alto.⁶⁸

A aberração esférica total de olhos de pacientes implantados com a lente difrativa Restor® foi significativamente inferior à aberração esférica de pacientes implantados com lentes monofocais esféricas, como evidenciado no estudo realizado em 105 olhos de pacientes implantados com quatro tipos diferentes de lentes intraoculares. Neste estudo, todos os olhos atingiram uma acuidade visual pós-operatória de 20/32 ou melhor. Os olhos implantados com a Restor® mostraram menor aberração esférica na comparação com as outras lentes estudadas. Contudo, houve uma diminuição na sensibilidade ao contraste neste grupo quando se compara este item com os das duas outras lentes avaliadas (SA60AT, MA30 AC).⁷⁷

Outra pesquisa em 37 olhos de 20 pacientes provenientes de clínica privada, submetidos à cirurgia de catarata e implante da lente multifocal Restor®, a fim de avaliar a acuidade visual em diferentes distâncias, constatou que 36 olhos apresentaram refração manifesta pós-operatória entre mais ou menos 1 D esférica. A média da acuidade visual corrigida para longe

foi de 20/20 e a média da acuidade visual melhor corrigida para perto foi de 20/23. O estudo verificou que o implante com a lente multifocal Restor® ofereceu uma excelente acuidade visual para longe e perto e uma acuidade visual funcional para visão intermediária.⁷⁸

Outro estudo foi realizado em 80 olhos de 40 pacientes para avaliar e comparar os resultados e os sintomas visuais em pacientes submetidos ao implante da lente multifocal Restor® e ao da lente monofocal SA60AT. A análise não revelou diferença estatística na média da acuidade visual não corrigida e melhor corrigida para longe entre os dois grupos. A acuidade visual não corrigida para longe foi de 20/30 ou melhor em 93,8% dos olhos no grupo multifocal e em 82,5% dos olhos no grupo monofocal. A acuidade visual não corrigida para perto foi de 20/30 ou melhor em 75% dos olhos no grupo multifocal e em apenas 3,8% dos olhos no grupo monofocal. A correção óptica para leitura foi necessária em 2,5% dos pacientes do grupo multifocal e em 92,5% dos pacientes do grupo monofocal. A presença de halos com intensidade moderada foi observada em 21,3% dos pacientes do grupo multifocal e em 7,5% dos pacientes do grupo monofocal. O estudo concluiu que a lente multifocal Restor® promoveu uma boa e previsível acuidade visual não corrigida para longe e perto. A independência das lentes corretoras foi significativamente superior no grupo multifocal, compensando a presença de fenômenos fóticos como halos.⁷⁹

Javitt e Steinert (2000)⁸⁰ fizeram um estudo prospectivo, duplo-cego, multicêntrico, englobando oito serviços nos Estados Unidos, sete na Alemanha e um na Áustria. Avaliaram 127 pacientes com LIO multifocais bilaterais e 118 pacientes com LIO monofocal bilateral. Foram coletados dados relacionados ao “*quality of life*” (QOL), baseados no questionário de satisfação “*Type-R iol questionnaire*”. Concluíram que pacientes que receberam LIO multifocais apresentaram maior satisfação na acuidade visual de perto e menor dependência de óculos e mais halo e glare em comparação aos pacientes com LIO monofocal.⁸⁰

III. PACIENTES E MÉTODOS

3.1 COMITÊ DE ÉTICA

Este estudo foi conduzido de acordo com as normas éticas para pesquisa clínica e cirúrgica e foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – Aprovação nº 656/06. Foi esclarecido a cada paciente o conteúdo do protocolo, com leitura e assinatura do termo de consentimento.

3.2 DESENHO DO ESTUDO

Foi um estudo prospectivo, comparativo e não randomizado, em que foram avaliados 142 olhos de 71 pacientes de demanda espontânea. Os mesmos foram recrutados entre março de 2006 e setembro de 2007. As avaliações foram realizadas em um único centro, simples-cega, de modo prospectivo comparativo, no período de 1º de janeiro de 2008 a 25 de agosto de 2009, no setor de Catarata do Departamento de Oftalmologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram: idade entre 45 e 65 anos; alfabetizado, presença de catarata senil bilateral; astigmatismo corneano menor que 1,00 diopia em ambos os olhos; diâmetro pupilar de no mínimo 3,5mm em condições mesópicas, medido pelo pupilômetro de Colvard (Oasis Corporation, Glendora, CA, EUA); ausência de quaisquer outras doenças oculares, cirurgia ocular prévia, discromatopsias, uso de medicações hipotensoras tópicas ou

outras doenças sistêmicas que poderiam afetar o desempenho da visão pós-operatória, com diminuição da sensibilidade ao contraste, como a retinopatia causada pelo *diabetes mellitus*. Os pacientes que preenchiam os critérios de inclusão foram informados sobre a necessidade de exames complementares para a medida das aberrações ópticas e sensibilidade ao contraste. Somente foram incluídos aqueles que concordaram com a realização dos mesmos. Os critérios de exclusão foram: complicações intra ou pós-operatórias, dúvidas quanto ao implante da LIO dentro do saco capsular ou descentração da LIO maior que 0,5mm avaliada pelo exame à lâmpada de fenda.

3.4 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A avaliação oftalmológica foi realizada em todas as visitas antes e depois da cirurgia e incluiu: acuidade visual com e sem correção para perto, intermediária e para longe com a tabela de ETDRS® (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study chart, Precision Vision, Aurora, Colorado, EUA), medida da pressão intraocular e fundoscopia. As visitas após a cirurgia ocorreram no primeiro, terceiro, sétimo e nonagésimo dias de pós-operatório. Os pacientes foram submetidos à facoemulsificação convencional com implante da lente intraocular multifocal asférica Tecnis® MF (ZM900, Santa Ana, CA AMO) em 46 olhos de 23 pacientes ou da lente intraocular multifocal apodizada esférica Acrysof® Restor® (SN60D3, Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, EUA) em 32 olhos de 16 pacientes. O grupo controle foi submetido à cirurgia com implante de lente intraocular monofocal asférica Acrysof® SN60WF (Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, EUA) em 32 olhos de 32 pacientes e no olho contralateral monofocal esférica Acrysof® SN60AT (Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, EUA).

3.4.1 LENTES INTRAOCULARES

A LIO multifocal Tecnis® modelo ZM900 (Advanced Medical Optics - AMO, Santa Ana, CA, EUA) é baseada na incorporação da plataforma anterior asférica prolada e posterior difrativa, constituída de polimetilsiloxane. Apresenta 13mm de diâmetro total e 6mm de óptica biconvexa. É uma lente pupilo-independente, apresenta anéis difrativos com alturas semelhantes, do centro à periferia. Essa LIO apresenta 20 zonas difrativas para visão de perto e longe, com poder de adição de +4,00 dioptrias esféricas (DE) na refração plana da LIO, o que corresponde a +3,20 DE na refração plana dos óculos. Portanto, a LIO é totalmente difrativa, ou seja, não depende da pupila para performance da visão.

As LIOs monofocais AcrySof® modelos SN60AT e SN60WF e multifocais AcrySof® Restor® modelo SN60D3 (Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, EUA) são combinações de copolímero de metacrilato acrílico com proteção cromófora química ultravioleta de plataforma peça-única dobrável. Apresenta 13mm de diâmetro total e 6mm de óptica de borda quadrada (Figura 1).⁵

A LIO monofocal AcrySof® modelo SN60AT ® apresenta óptica biconvexa esférica, enquanto a modelo SN60WF apresenta uma superfície posterior asférica (6 a 30 D de correção), com háptico tipo “*Stableforce®*” (Figura 1).^{68,69}

A LIO multifocal AcrySof® Restor® apresenta óptica biconvexa, com zonas refrativas para visão de longe e, no centro, apresenta zonas difrativas para visão de perto e longe. É uma lente cuja parte óptica é composta por um material acrílico flexível, hidrofóbico, com alto índice de refração e com capacidade para absorver raios ultravioletas no comprimento de onda de 398 a 400nm. A superfície anterior possui 12 anéis difrativos concêntricos nos 3,6 mm centrais, o que possibilita dividir a energia luminosa em dois focos distintos, proporcionando a bifocalidade. É uma lente pupilo-dependente, apresenta anéis com alturas diferentes,

começando com 1,4mm no centro e terminando com 0,2mm na periferia quando a lente passa, então, a ser apenas refrativa (Figura 1). A lente possui um poder óptico adicional de + 4,00 dioptrias nos 3,6mm centrais com poder de adição de +4,00DE na refração plana da LIO, o que corresponde a +3,20 dioptrias esféricas na refração plana dos óculos (material Acrysof®, Alcon Inc., Texas, USA) ^{68,69}

Figura 1. Fotografia das lentes intraoculares Tecnis® MF ZM900, Acrysof Restor® SN60D3, Acrysof SN60AT e Acrysof SN60WF

Fonte: Laboratórios Alcon e Abbot

3.4.2 BIOMETRIA

Todos os pacientes selecionados tiveram poder dióptrico da LIO calculado mediante técnica ultrassônica de imersão e interferometria a laser, realizada por um único examinador experiente (A.F.P.M.), usando os biômetros Ocuscan RXP (Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, EUA) e IOL-Master (Carl ZeissMeditec, Jena, Germany).⁸¹ As fórmulas usadas para

selecionar o poder da LIO foram Hoffer-Q (comprimento axial menor que 22mm) e SRK/T (comprimento axial maior que 22mm), com refração alvo pós-operatória entre 0,1 e 0,4 dioptrias esféricas nas multifocais e primeiro valor negativo nas monofocais.⁸²

3.4.3 CIRURGIA DE CATARATA

Todas as cirurgias foram realizadas por um único e experiente cirurgião (C.T.N.), com técnica cirúrgica padronizada, que consistiu em: anestesia tópica; incisão de 2,75mm em córnea clara, autosselante, no meridiano mais curvo; capsulorrexe circular contínua; hidrodissecção com lidocaína a 1% sem preservativos; uso de viscoelásticos dispersivo e coesivo pela técnica de “soft-shell”, facoemulsificação convencional, usando o sistema Infinity[®] e implante da LIO dentro do saco capsular, com injetor Royale[®] (Asico, Chicago, CA, EUA) ou injetor Silver[®] (AMO, Santa Ana, CA, EUA).⁸³ Foi prescrita, no período pós-operatório, a instilação de quinolona de quarta geração (gatiloxacina 0,3%) por dez dias, quatro vezes ao dia, associada a corticóide tópico (dexametasona 0,1%) a cada duas horas ao dia inicialmente e regredindo progressivamente ao longo de trinta dias.

3.5 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO

3.5.1 ACUIDADE VISUAL

Todos os exames de medida de acuidade visual foram realizados monocularmente, com pupilas não dilatadas, com e sem a melhor correção óptica. A acuidade visual para longe com refração manifesta foi medida por meio da tabela de ETDRS[®] de longe (*Precision Vision*,

Aurora, Colorado, EUA) com conversão em logMar para longe com 100% de contraste a quatro metros de distância, sob condições de iluminação fotópica (85 cd/m^2).

A acuidade visual intermediária e para perto foi medida por meio da tabela de ETDRS® de perto (*Precision Vision*, Aurora, Colorado, EUA) com conversão em logMar para longe e Jaeger para perto (*Holladay Visual Acuity conversion chart*) sob condições controladas de luminosidade fotópicas estabelecidas em 85 cd/m^2 .

A acuidade visual de perto na melhor distância foi medida utilizando-se a tabela ETDRS para perto a uma distância entre 30 cm e 40 cm que proporcione a melhor visão, registrando-se a acuidade visual em logMAR. A acuidade visual intermediária na melhor distância foi medida utilizando-se a tabela ETDRS a uma distância entre 50 cm e 70 cm que proporcione a melhor visão. Para a acuidade visual de perto e intermediária corrigida para longe, a acuidade foi testada em logMAR, utilizando-se a correção obtida da refração manifesta.

3.5.2 TESTE DE SENSIBILIDADE AO CONTRASTE (TSC)

A sensibilidade ao contraste foi medida com o VCTS® 6000 (Vistech Consultants Incorporation, Dayton, OH, EUA) sob condições fotópicas (85 cd/m^2) e mesópicas (5 cd/m^2). A tabela apresenta linhas em cinco frequências espaciais entre 1,5 e 18 ciclos/grau (cpd). A base logaritmica 10 dos valores obtidos foi aplicada para se obter os valores de sensibilidade ao contraste, que foram usados na análise estatística (Figura 2). O exame foi realizado na visita de seis meses sob condições controladas de iluminação com luminância da tabela de 85 candelas (cd/m^2) avaliadas pelo fotômetro (Gossen Starlite).

Figura 2. Fotografia do Sistema de Visão para teste de contraste VCTS[®] 6000 (Vistech Consultants Incorporation, Dayton, Oh, Usa)

3.5.3 PUPILOMETRIA

Os diâmetros pupilares foram medidos sob as mesmas condições de iluminação pela caixa de Ginsburg (fotópica e mesópica), mediante pupilômetro infra-vermelho de Colvard (Oasis Corporation, Glendora, CA, EUA).

3.5.4 ANÁLISE DE FRENTA DE ONDA OU ABERROMETRIA

As aberrações ópticas foram medidas pelo “OPD Scan[®]” (NidekCo. Ltd., Gamagori, Japão) com pupilas dilatadas farmacologicamente com tropicamida a 1%, medindo pelo menos 5mm de diâmetro (Figura 3).⁸⁴ Os exames foram realizados em todos os pacientes sob dilatação com ciclopentolato a 1%, com um diâmetro pupilar de 5mm para evitar aberrações provocadas pela borda da lente intraocular. Foram observados os termos do polinômio de Zernike até a sexta ordem. Aberração total e de alta ordem, aberração esférica e aberração do tipo coma

foram os parâmetros analisados e comparados. Os exames foram realizados na visita de seis meses em todos os pacientes.⁸⁴

Figura 3. Fotografia do Aberrômetro do OPD-Scan® (Optical Path Difference, Nidek Co. Ltd., Gamagori, Japan)

3.5.5 QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

Qualidade de vida foi definida como a medida da capacidade funcional do indivíduo em um aspecto multidimensional com sua saúde física, emocional, habilidade funcional e social, levando em consideração a sua opinião subjetiva quanto ao conceito de qualidade.⁸⁵ O questionário “*TyPEquestionnaire*”, que foi desenvolvido especificamente para mensurar a qualidade de vida após a cirurgia de catarata, avaliou 16 itens status funcionais. Foi aplicado por um único examinador (A.F.P.M.), com o objetivo de graduar a satisfação visual de 0 a 10 (0 muito insatisfeito; 5 neutro; 10 muito satisfeito).^{80,86}

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A significância foi testada ao nível de 5% por meio dos testes de comparações, ajustando-se o nível de significância quando necessário. O poder da amostra foi calculado para todos os testes realizados. O poder para detecção de diferenças entre os grupos foi superior a 90%, com 5% de significância. Foi utilizado para análise das comparações: teste Kruskal-Wallis para idade, erro esférico-cilíndrico, acuidade visual para longe e aberrometria; teste do Qui-quadrado (bicaudal) para sexo e acuidade visual intermediário e para perto; teste de Fisher para questionário de satisfação relacionado a fenômenos fóticos; teste de ANOVA para questionário de satisfação geral, pupilometria e sensibilidade ao contraste.

Todos os exames foram realizados por dois (A.F.P.M e L.N.) examinadores treinados, que seguiram uma metodologia previamente determinada e a mesma sequência de exames.

IV. RESULTADOS

4.1 DADOS BIODEMOGRÁFICOS

A média de idade dos pacientes foi de $60,7 \pm 6,6$ anos no grupo multifocal asférica, $63,1 \pm 4,4$ anos no grupo multifocal esférica e $63,7 \pm 4,2$ anos no grupo monofocal (Tabela 1). A acuidade visual para longe não corrigida e melhor corrigida não diferiu com significância entre os grupos ($p=0,144$). Também quanto ao sexo, verificou-se homogeneidade das amostras. Neste estudo, não houve qualquer complicação intraoperatória.

Tabela 1. Dados biodemográficos dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes multifocal Tecnis®, multifocal Restor® e monofocal (SN60AT no olho contralateral SN60WF).

	Multifocal Tecnis (N=23 pacientes)	Multifocal Restor (N=16 pacientes)	Monofocal SN60WF/SN60AT (N=32pacientes)	Teste
IDADE (anos)				
Média $\pm$ Desvio Padrão	$60,7 \pm 6,6$	$63,1 \pm 4,4$	$63,7 \pm 4,2$	Kruskal -Wallis ns – $p=0,144$
Mediana	60	62,5	63,5	
Mínimo – Máximo	45 a 73	57 a 72	54 a 71	
SEXO	(N=23 pacientes)	(N=16 pacientes)	(N=32 pacientes)	
Masculino	13 (56,5%)	10 (62,5%)	18 (56,3%)	Qui-Quadrado ns – $p=0,985$
Feminino	10 (43,5%)	6 (37,5%)	14 (43,7%)	

4.2 EQUIVALENTE ESFÉRICO

Não foi observada diferença estatística para o equivalente esférico e cilindro refracional entre os quatro grupos de lentes intraoculares (Tabela 2). O erro esférico foi de $-0,068 \pm 0,410$ D (-1 a +1) para o grupo Tecnis® MF, de $+0,039 \pm 0,312$ D (-0,25 a +0,5) para o grupo Restor®, de $-0,066 \pm 0,333$ para o grupo SN60WF e de $-0,102 \pm 0,403$ para o grupo SN60AT, sem diferença estatística entre os grupos.

Tabela 2. Avaliação do Equivalente Esférico dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	Tecnis MF (N = 46 olhos)	Restor (N = 32 olhos)	SN60WF (N = 32 olhos)	SN60AT (N = 32 olhos)	Teste
EQUIVALENTE ESFÉRICO					
Média ± Desvio Padrão	$-0,068 \pm 0,410$	$0,039 \pm 0,312$	$-0,066 \pm 0,333$	$-0,102 \pm 0,403$	Kruskal-Wallis ns – p=0,301
Mínimo – Máximo	-1,00 a +1,00	-0,25 a +0,50	-1,25 a +0,50	-1,25 ta +0,50	

ERRO CILÍNDRICO	(N = 46 olhos)	(N = 32 olhos)	(N = 32 olhos)	(N = 32 olhos)	Kruskal-Wallis ns – p=0,946
Média ± Desvio Padrão	$-0,310 \pm 0,421$	$-0,219 \pm 0,248$	$-0,273 \pm 0,350$	$-0,281 \pm 0,347$	
Mínimo – Máximo	-2,00 a 0	-0,50 a 0	-1,00 a 0	-1,00 a 0	

4.3 ACUIDADE VISUAL PARA LONGE

Todos os olhos dos quatro grupos obtiveram equivalência estatística na medida da acuidade visual corrigida na visita pós-operatória final de seis meses (Tabela 3). As médias da acuidade visual corrigida foram no grupo Tecnis® MF, no pós-operatório, de $+0.006 \pm 0.028$ unidades de logMAR [$p < 0,01$], no grupo Restor® de 0.015 ± 0.052 unidades de logMAR [$p < 0,01$], no grupo SN60WF de $-0.07 \pm 0,13$ unidades de logMAR [$p < 0,01$] e no grupo SN60AT de 0.006 ± 0.16 unidades de logMAR [$p < 0,01$].

Tabela 3. Avaliação da acuidade visual monocular para longe não corrigida e corrigida dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	Tecnis MF (N = 46 olhos)	Restor (N = 32 olhos)	SN60WF (N = 32 olhos)	SN60AT (N = 32 olhos)
LONGE SEM CORREÇÃO				
Média ± Desvio Padrão	$+0.011 \pm 0.032$	0.038 ± 0.062	$-0,03 \pm 0,14$	0.009 ± 0.027
Mínimo – Máximo	0 to +0.18	0 to 0.222	-0,2 a +0,4	0 to 0.100
LONGE COM CORREÇÃO	(N = 46 olhos)	(N = 32 olhos)	(N = 32 olhos)	(N = 32 olhos)
Média ± Desvio Padrão	$+0.006 \pm 0.028$	0.015 ± 0.052	$-0.07 \pm 0,13$	0.006 ± 0.16
Mínimo – Máximo	0 to +0.18	0 to 0.180	-0,2 a +0,4	0 to 0.046

Kruskal-Wallis – ns – $p=0,056$

4.4 ACUIDADE VISUAL INTERMEDIÁRIA E DE PERTO

Não houve diferença estatisticamente significativa na média da acuidade visual monocular para longe não corrigida no grupo monofocal em comparação ao grupo multifocal. A acuidade visual intermediária (50 cm a 70 cm) e para perto (30 cm a 40 cm) sem correção óptica foi avaliada pela tabela de ETDRS® (Tabela 4), sendo verificada diferença estatística entre as lentes apenas para a visão intermediária, a favor da Tecnis® MF ($p < 0,001$). Nenhum paciente necessitou de correção óptica para perto ou para longe após a cirurgia em qualquer situação do cotidiano.

Tabela 4. Avaliação da acuidade visual monocular para perto e intermediária corrigida para longe dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	Tecnis MF (N = 46 olhos)	Restor (N = 32 olhos)	SN60WF (N = 32 olhos)	SN60AT (N = 32 olhos)
INTERMEDIÁRIA				
J1 – J2	28.26% (13) *	0	6,25% (2)	6.25% (2)
J3 – J4	45.65% (21) *	12,5% (4)	6,25% (2)	25% (8)
J5 – J6	17.39% (8)	28,13% (9)	56,25% (18)	43.75% (14)
> J6	8.70% (4)	59,38% (19)	31,25% (10)	25% (8)

Qui-Quadrado e Fisher $p < 0,001$ *TECNIS vs RESTOR.SN60WF.SN60AT*

PERTO	N = 46 olhos	N = 32 olhos	N = 32 olhos	N = 32 olhos
J1 – J2	95.65% (44) *	96,88%(31)*	0	6.25% (2)
J3 – J4	4.34% (2)	3,13% (1)	0	31,25% (6)
J5 – J6	0	0	43,75% (14)	12,50% (4)
> J6	0	0	56,25% 1(8)	50% (16)

Qui-Quadrado e Fisher $p < 0,001$ *TECNIS.RESTOR vs SN60WF.SN60AT*

4.5 SENSIBILIDADE AO CONTRASTE

Na análise da sensibilidade ao contraste em condições fotópicas, o grupo das esféricas (Tecnis® MF, SN60WF) apresentou superioridade estatística sobre as esféricas (Restor®, SN60AT) a 1,5 cpg ($p=0,06 - 0,046$). Todas as lentes apresentaram superioridade sobre a SN60AT a 3 e 6 cpg ($p<0,001 - 0,032$). Também houve diferença estatisticamente significativa entre as quatro lentes a 12 e 18 cpg ($p<0,001 - 0,027$) a favor da SN60WF (Figura 4).

Figura 4. Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições fotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

Tabela 5. Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições fotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

Fotópica	1,5	3	6	12	18
Frequência Espacial (Média ± Desvio Padrão)					
Restor	33,31	12,88	57,56	22,34	53,94
Tecnis MF	35,63	14,46	60,88	33,95	58,88
SN60WF	28,37	11,47	51,20	20,06	59,59
SN60AT	25,63	7,26	44,16	19,69	33,00

Na análise da sensibilidade ao contraste em condições mesópicas, o grupo da SN60WF apresentou superioridade estatística sobre as multifocais (Restor®, Tecnis® MF) a 1,5 cpg ($p < 0,001 - 0,011$). Todas as lentes apresentaram superioridade sobre a SN60AT a 6 cpg ($p = 0,001 - 0,021$). Observou-se diferença estatisticamente significativa entre as quatro lentes a 12 e 18 cpg ($p < 0,001$) a favor da SN60WF (Figura 5).

Figura 5. Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições mesópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

Tabela 6. Avaliação da sensibilidade ao contraste em condições mesópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

Mesópica	1,5	3	6	12	18
Frequência Espacial (Média ± Desvio Padrão)					
Restor	18,50	8,15	26,25	9,44	29,00
Tecnis MF	19,38	10,22	24,25	10,96	23,63
SN60WF	21,48	8,45	40,07	20,16	40,30
SN60AT	19,06	6,47	32,94	18,38	12,75

4.6 PUPILOMETRIA

O Figura 6 mostra algumas variáveis que compõem as medidas da pupilometria em condições fotópicas, mesópicas e escotópicas. Não houve diferença estatística entre os grupos.

Figura 6. Avaliação da medida da pupila em condições fotópicas, mesópicas e escotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

Tabela 7. Avaliação da medida da pupila em condições fotópicas, mesópicas e escotópicas dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	N olhos	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
--	------------	-------	------------------	---------	--------	--------

FOTÓPICA	TECNIS	46	2,707	0,466	3,000	2,000	3,500
	RESTOR	32	2,641	0,406	2,500	2,000	3,500
	SN60WF	32	2,766	0,401	3,000	2,000	3,500
	SN60AT	32	2,625	0,582	2,750	2,000	4,000

ANOVA p=0.436

MESÓPICA	TECNIS	46	2,707	0,466	3,000	2,000	3,500
	RESTOR	32	2,641	0,406	2,500	2,000	3,500
	SN60WF	32	2,766	0,401	3,000	2,000	3,500
	SN60AT	32	2,625	0,582	2,750	2,000	4,000

ANOVA p=0.357

ESCOTÓPICA	TECNIS	46	3,543	0,640	3,500	2,500	6,500
	RESTOR	32	3,563	0,896	3,500	2,500	6,500
	SN60WF	32	3,531	0,400	3,500	3,000	4,000
	SN60AT	32	3,781	0,915	4,000	2,500	6,500

ANOVA p=0.427

4.7 ABERROMETRIA

O Figura 7 mostra algumas variáveis que compõem as aberrações de frente de onda com OPD-scan®. As aberrações esféricas e totais apresentadas pelos pacientes que receberam as lentes SN60AT tiveram valores médios estatisticamente superiores a todas as outras lentes (SN60WF; Tecnis® MF; Restor®). Os pacientes que receberam as lentes Tecnis® MF mostraram os menores valores médios de aberrações esféricas na comparação com aqueles que receberam as lentes Restor® ($p<0.001$).

As aberrações de alta ordem apresentadas pelos pacientes que receberam as lentes SN60AT tiveram valores médios estatisticamente superiores às lentes SN60WF e Tecnis® MF. Os pacientes que receberam as lentes Tecnis® MF mostraram os menores valores médios de coma na comparação com aqueles que receberam as SN60AT® ($p<0.001$) (Figura 7).

Figura 7. Avaliação da aberração esférica, total e de alta ordem, dos olhos submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

Tabela 8. Avaliação da aberração esférica, de alta ordem e total, dos olhos submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

		N	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
COMA	TECNIS	46	0,278	0,173	0,242	0,021	0,882
	RESTOR	32	0,335	0,140	0,256	0,119	0,601
	SN60WF	32	0,326	0,235	0,278	0,170	1,419
	SN60AT	32	0,340	0,170	0,336	0,033	0,804

Kruskal-Wallis $p=0,023$ SN60AT>Tecnis ($p=0,031$)

AB. ESFÉRICA	TECNIS	46	0,094	0,062	0,081	0,015	0,310
	RESTOR	32	0,162	0,104	0,163	0,017	0,515
	SN60WF	32	0,123	0,105	0,097	0,019	0,555
	SN60AT	32	0,423	0,201	0,497	0,007	0,618

Kruskal-Wallis $p=0,0001$ Tecnis>Restor ($p=0,001$) SN60AT>todas ($p=0,001$ - $p=0,003$)

HOA	TECNIS	46	0,670	0,285	0,653	0,300	1,732
	RESTOR	32	0,731	0,239	0,698	0,292	1,523
	SN60WF	32	0,828	0,586	0,645	0,302	3,153
	SN60AT	32	0,877	0,192	0,892	0,504	1,161

Kruskal-Wallis $p=0,001$ SN60AT.Tecnis ($p=0,001$) SN60AT.SN60WF ($p=0,013$)

TOTAL	TECNIS	46	1,188	0,442	1,204	0,500	2,400
	RESTOR	32	1,296	0,423	1,191	0,730	2,495
	SN60WF	32	1,523	0,889	1,261	0,789	5,742
	SN60AT	32	1,904	0,543	1,918	0,969	2,957

Kruskal-Wallis $p=0,0001$ SN60AT.TECNIS ($p=0,001$) SN60AT.RESTOR ($p=0,001$) SN60AT.SN60WF ($p=0,005$)

4.8 QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

Acuidade visual e recomendação da cirurgia

A média da satisfação para acuidade visual para longe foi estatisticamente superior no grupo monofocal (SN60AT; SN60WF) do que no grupo multifocal (Tecnis® MF; Restor®). Não houve diferença entre as duas multifocais. A média da satisfação para acuidade visual para longe foi de 9,75 ($\pm 0,40$) no grupo monofocal, 9,10 ($\pm 0,63$) no grupo Restor® e 9,30 ($\pm 0,62$) no grupo Tecnis® MF.

A média da satisfação para acuidade visual para perto foi estatisticamente superior no grupo multifocal (Tecnis® MF; Restor®) do que no grupo monofocal (SN60AT; SN60WF). Não houve diferença entre as duas multifocais. A média da satisfação para acuidade visual para perto foi de 3,75 ($\pm 1,3$) no grupo monofocal, 8,70 ($\pm 0,63$) no grupo Restor® e 9,30 ($\pm 0,69$) no grupo Tecnis® MF.

A média da satisfação para acuidade visual intermediária foi estatisticamente superior no grupo Tecnis® MF do que no grupo Restor® e monofocal (SN60AT; SN60WF). Não houve diferença entre o grupo Restor® e monofocal. A média da satisfação para acuidade visual para perto foi de 4,00 ($\pm 1,87$) no grupo monofocal, 5,60 ($\pm 1,05$) no grupo Restor® e 7,80 ($\pm 0,84$) no grupo Tecnis® MF.

No tocante à média de recomendação da cirurgia, não houve diferença entre os três grupos. A média da satisfação para acuidade visual para perto foi de 9,29 ($\pm 0,28$) no grupo monofocal, 9,10 ($\pm 0,65$) no grupo Restor® e 9,30 ($\pm 0,52$) no grupo Tecnis® MF.

Tabela 9. Avaliação do questionário de satisfação em relação à acuidade visual dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	SN60AT/SN60WF (N=32 pacientes)	Restor (N=16pacientes)	Tecnis MF (N=23pacientes)
AV LONGE			
Satisfeito/ muito satisfeito	100% (32)	87,5% (14)	87,0%
Neutro	0	12,5% (2)	13,0%
Insatisfeito/ muito insatisfeito	0	0	0
Média ± DP	9,75 ± 0,40	9,10 ± 0,63	9,30 ± 0,62

SN60AT/SN60WF >Tecnis=Restor ANOVA p=0,0085

	(N=32)	(N=16)	(N=23)
AV PERTO			
Satisfeito/ muito satisfeito	3,1% (1)	81,3% (13)	95,7% (21)
Neutro	12,5% (4)	18,8% (3)	4,4% (2)
Insatisfeito/ muito insatisfeito	84,4% (27)	0	0
Média ± DP	3,75 ± 1,3	8,70 ± 0,63	9,30 ± 0,69

SN60AT/SN60WF >Tecnis=Restor ANOVA p<0,0001

	(N=32)	(N=16)	(N=23)
AV INTERMEDIÁRIA			
Satisfeito/ muito satisfeito	15,6% (5)	43,8% (7)	69,6% (16)
Neutro	25% (8)	50% (8)	30,4% (7)
Insatisfeito/ muito insatisfeito	59,4% (19)	6,3% (1)	0
Média ± DP	4,00 ± 1,87	5,60 ± 1,05	7,80 ± 0,84

Tecnis>SN60AT/SN60WF=Restor ANOVA p<0,0001

	(N=32)	(N=16)	(N=23)
RECOMENDAÇÃO			
Satisfeito/ muito satisfeito	65,6% (21)	75% (12)	78,3% (18)
Neutro	21,9% (7)	18,8% (3)	13% (3)
Insatisfeito/ muito insatisfeito	12,5% (4)	6,3% (1)	8,7% (2)
Média ± DP	9,29 ± 0,28	9,10 ± 0,65	9,30 ± 0,52

ANOVA p=0,475

4.9 HALOS E GLARE

A taxa de satisfação para glare foi estatisticamente superior no grupo multifocal (Tecnis® MF; Restor®) do que o grupo monofocal (SN60AT; SN60WF). Não houve diferença entre as duas multifocais. A taxa de satisfação para glare foi de 25% no grupo Restor®, 26,1% no grupo Tecnis® MF e nenhuma no grupo monofocal.

A taxa de satisfação para halos durante a noite foi estatisticamente superior no grupo multifocal (Tecnis® MF; Restor®) do que no grupo monofocal (SN60AT; SN60WF). Não houve diferença entre as duas multifocais. A taxa de satisfação para glare foi de 18,8% no grupo Restor®, 21,7% no grupo Tecnis® MF e nenhuma no grupo monofocal.

Para a taxa de satisfação para halos durante o dia não houve diferença entre os três grupos.

Tabela 10. Avaliação do questionário de satisfação em relação a halos e glare dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	SN60AT/SN60WF (N=32 pacientes)	Restor (N=16 pacientes)	Tecnis MF (N=23 pacientes)
GLARE			
SIM	0	25,0% (4)*	26,1% (6)*
Sem dificuldade	0	12,5% (2)	13,0% (3)
Moderado	0	12,5% (2)	4,4% (1)
Severo	0	0	8,7% (2)

*Teste de Fisher Restor>SN60AT/ SN60WF p=0,0094 Tecnis>SN60AT/ SN60WF p=0,0035

HALOS DIA	(N=32)	(N=16)	(N=23)
SIM	0	6,3% (1)	8,8% (2)
Experimentando	0	6,3% (1)	4,4% (1)
Melhorando	0	0	4,4% (1)
Igual	0	0	0

Teste de Fisher ns- p=0,1704

HALOS NOITE	(N=32)	(N=16)	(N=23)
SIM	0	18,8% (3)	21,7% (5)
Experimentando	0	12,5% (2)	13,0% (3)
Melhorando	0	6,3% (1)	8,7% (2)
Igual	0	0	0

*Teste de Fisher Restor>SN60AT/ SN60WF p=0,0097 Tecnis>SN60AT/ SN60WF p=0,0324

4.10 INDEPENDÊNCIA DE ÓCULOS

A taxa de independência de óculos para computador foi estatisticamente superior no grupo Tecnis® MF do que nos grupos Restor® e monofocal (SN60AT; SN60WF). Não houve diferença entre os dois grupos. A taxa de utilização dos óculos foi de 43,8% no grupo Restor®, 62,5% no grupo monofocal e 17,4% no grupo Tecnis® MF.

A taxa de independência de óculos para jornal, bula de remédio, livros, cardápio, fotografia, dirigir e relógio foi estatisticamente superior nos grupos multifocais (Tecnis® MF; Restor®) do que no grupo monofocal (SN60AT; SN60WF). Não houve diferença entre os dois grupos multifocais.

Tabela 11. Avaliação do questionário de satisfação em relação à independência de óculos dos pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes Tecnis® MF, Restor® e SN60AT e SN60WF.

	SN60AT/SN60WF (N=32 pacientes)	Restor (N=16 pacientes)	Tecnis MF (N=23 pacientes)
INDEPENDÊNCIA ÓCULOS			
Computador	62,5% (20)*	43,8% (7)*	17,4% (4)
Jornal	78,1% (25)*	12,5% (2)	8,7% (2)
Bula de remédio	93,8% (30)*	6,3% (1)	4,3% (1)
Livros	96,9% (31)*	37,5% (6)	17,4% (4)
Cardápio	81,3% (26)*	0	0
Fotografia	46,9% (15)*	25,0% (4)	8,7% (2)
Dirigir de dia	9,4% (3)	18,8% (3)	8,7% (2)
Dirigir a noite	6,3% (2)	6,3% (1)	4,3% (1)
Relógio	31,3% (10)*	12,5% (2)	4,3% (1)

* Teste de Fisher $p < 0,001$ SN>RS=TC (Computador SN=RS>TC)

v. DISCUSSÃO

Medidas de comprimento axial do olho mais precisas, associadas às melhorias nas LIOs, podem proporcionar excelente visão final pós-operatória sem correção óptica, com refração final próxima à planejada na biometria.

Neste estudo, as lentes Restor® SN60D3 implantadas tinham pigmento amarelo com propriedades de filtro para o espectro azul da luz visível.^{87,88} Esse tratamento poderia interferir nos exames, mas alguns autores demonstraram que não existe interferência na sensibilidade ao contraste, acuidade visual, em condições fotópicas com alta luminosidade, com ou sem ofuscamento (glare), ou mesmo na distinção das cores.⁸⁷

As lentes intraoculares multifocais dividem a luz que passa na zona óptica em dois ou mais pontos focais, o que gera mais de uma imagem dentro do olho. O problema das lentes multifocais são os fenômenos fóticos, como halos e ofuscamento, associados a uma boa visão de perto. Dentre as lentes multifocais, existem as lentes refrativas e as difrativas.

O objetivo inicial deste estudo foi analisar o desempenho clínico das lentes multifocais Restor® pupilo dependente e Tecnis® MF pupilo independente em uma amostra populacional brasileira, uma lente multifocal asférica e uma outra multifocal esférica. Foi selecionado um grupo controle com uma lente monofocal esférica SN60AT, que se diferencia da Restor® apenas quanto à zona óptica, por não apresentar os anéis difrativos, e com uma lente monofocal esférica SN60WF, que se diferencia da Tecnis® MF quanto à plataforma e aos anéis difrativos. Porém, ambas as lentes têm asfericidades próximas.

No entanto, a disponibilidade das lentes Tecnis® MF ocorreu após o início do estudo e em quantidade maior que a da Restor®, de modo que não foi possível a aleatorização dos pacientes. Diante disto, alguns resultados observados neste estudo possuem limitações devido a um *bias* de seleção. Ainda, os grupos são de tamanhos diferentes, o que pode ocasionar um enfraquecimento no poder dos testes estatísticos usados. Para minimizar estas limitações, o estudo foi conduzido de forma prospectiva e sequencial, em que os primeiros 16 pacientes

foram incluídos no grupo das lentes intraoculares monofocais, 16 pacientes seguintes foram alocados para o grupo da lente intraocular Restor® e 23 pacientes foram alocados para o grupo da lente intraocular Tecnis® MF. Todas as cirurgias foram realizadas por um único cirurgião experiente (C.T.N.).

Os quatro grupos foram comparados quanto à idade e sexo, duas variáveis que poderiam influenciar a satisfação dos pacientes. A média etária próxima de 60 anos sugere pacientes economicamente ativos. O nível socioeconômico e as atividades diárias/profissionais não foram avaliados, mas são importantes na seleção de pacientes para LIOs multifocais, pois pacientes que exercem atividades noturnas, como dirigir, praticar esporte, entre outras, podem não apresentar o mesmo nível de satisfação dos pacientes que não exercem estas atividades, devido à influência dos fenômenos fóticos como halo e ofuscamento desencadeado por estas lentes. Pacientes que necessitam de uma visão intermediária mais apurada, como principalmente os usuários de computador, podem não ter o mesmo nível de satisfação dos pacientes que necessitam da leitura numa distância média de 40 cm. Existe um conceito difundido, até então não provado, que as mulheres tenderiam a aceitar mais os fenômenos fóticos em troca de ter uma independência dos óculos. Da mesma forma, indivíduos idosos tenderiam a ser mais tolerantes com a qualidade visual.

Foi aplicado o questionário de satisfação “*TyPEquestionnaire*”, desenvolvido para avaliar a qualidade de vida após o implante de lente intraocular multifocal. Trata-se de um método importante na avaliação e comparação da satisfação dos pacientes incluídos nos quatro grupos.^{80,86} Está em concordância também o conceito de que os pacientes hipermetropes apresentariam menores sintomas do que os pacientes míopes, apesar desta comparação não ter sido analisada neste estudo.⁸⁹

Não foi observada diferença no equivalente esférico entre os grupos estudados. O resultado refracional ficou muito próximo ao planejado, que era emetropia. Este dado

reafirma a importância da biometria ser feita por um examinador experiente e com o método de imersão ou de interferometria, que tem alta precisão. Isto é importante, pois a indução de resultado refracional negativo favoreceria uma melhor visão de perto não corrigida e, em contrapartida, uma piora na acuidade visual para longe. De qualquer forma, este efeito seria eliminado na medida da visão de perto com a correção de longe. Não houve resultado refracional final com cilindro acima de 1 dioptria, o que poderia levar a um aumento da presença e severidade dos fenômenos fóticos referidos pelos pacientes.⁷¹

Os resultados da medida da acuidade visual não corrigida e corrigida para longe nos pacientes implantados com a lente Tecnis® MF e Restor®, neste estudo encontram-se de acordo com os dados publicados na literatura. No Estudo Multicêntrico Europeu, Konen *et al.* (2006)⁷⁵ relataram que todos os pacientes com Restor® atingiram acuidade visual sem correção para longe de 20/40 ou melhor e 97,5% dos pacientes alcançaram 20/40 ou melhor sem correção para perto.

Chiam *et al.* (2006)⁷⁹ observaram que todos os pacientes apresentaram acuidade visual monocular não corrigida para perto de 20/40 ou melhor. Blaylock *et al.* (2006)⁷⁸ verificaram que 92,5% dos pacientes mostraram acuidade visual não corrigida para perto de 20/30 ou melhor. Ambos os estudos observaram acuidade visual não corrigida para longe de 20/40 ou melhor em todos os pacientes com Restor®. Sallet *et al.* (2006)⁶⁸ relataram acuidade visual para longe não corrigida melhor que 20/30 em todos os olhos e não corrigida para perto de Jagger 3 ou melhor em todos os pacientes.

Estes achados são corroborados por dados presentes na literatura, em que as lentes intraoculares multifocais proporcionam acuidade visual para perto não corrigida estatisticamente superior às lentes monofocais.^{72,90,91}

Todas as medidas de acuidade visual para perto binocular foram superiores às monoculares. Isto também já foi observado em estudos anteriores e publicado na literatura nos estudos das lentes multifocais.⁹¹⁻⁹³

A visão para perto não corrigida no grupo Restor® foi comparável à visão para perto melhor corrigida no grupo da monofocal, o que possibilita a realização da maioria das atividades habituais a curta distância sem a necessidade de correção óptica. Apesar da ocorrência de duas imagens, existe apenas um foco efetivo, escolhido pelo paciente, que vai depender da distância do objeto a ser focado. Esta boa visão para perto não corrigida obtida no grupo Restor® pode ser explicada pelo fato da lente possuir uma adição de + 4,0 dioptrias no plano da lente na sua estrutura difrativa (+3,5 dioptrias no plano dos óculos). Isto também pode justificar o fato da visão para perto corrigida ser melhor no grupo Restor®, já que a adição no grupo monofocal foi limitada a + 3,0 dioptrias.

A medida da acuidade visual intermediária não corrigida e a melhor corrigida para longe nos pacientes implantados com a lente Restor® neste estudo estão de acordo com os dados publicados por Blaylock *et al.* (2006)⁷⁸, nos quais a média da acuidade visual medida foi de 20/36 e 20/38, respectivamente. Contudo, este mesmo estudo observou uma melhor acuidade visual intermediária com a lente monofocal SA60AT em comparação à Restor®, fato que não foi observado neste trabalho, para as distâncias avaliadas. Outro estudo que avaliou a acuidade visual intermediária com a lente Restor® constatou piora na medida da acuidade visual para as distâncias de 50, 60 e 70 centímetros na comparação com a acuidade visual a 33 cm. Embora estes estudos tenham observado piora na acuidade visual intermediária, a média da acuidade visual intermediária a 70 cm foi comparável à encontrada neste estudo.

A acuidade visual em alto contraste, testada por meio da tabela do ETDRS® sem correção óptica para perto e para longe na maioria das situações cotidianas, foi similar em

ambas as LIOs neste estudo, mas houve superioridade estatisticamente significativa a favor do grupo Tecnis® MF na visão intermediária sem correção, concordando com o critério de normalidade estabelecido e previamente descrito por diversos autores.^{8,75,94}

O presente estudo observou melhor acuidade visual monocular intermediária, corrigida para longe, no grupo das multifocais (Restor®; Tecnis® MF) na comparação com o grupo monofocal (SN60AT; SN60AT) para a distância de 40 até 50 centímetros. Também nas outras distâncias avaliadas, de 50 a 60 centímetros com correção para longe, a Tecnis® MF foi estatisticamente superior a todas as lentes. Uma possibilidade para este resultado é o fato da adição de + 4,0 dioptrias no plano da lente, ou seja, equivalente na refração 3,2 dioptrias, proporcionar uma visão nítida a uma distância intermediária menor, no caso avaliado, de 30 a 50 centímetros. Com relação às distâncias de 40 a 60 centímetros, foi observada uma superioridade no grupo da Tecnis® MF. Com relação às distâncias de 50 a 70 centímetros, foi observada uma melhora na média e na mediana obtidas no grupo monofocal. Caso fosse avaliada a visão intermediária a distâncias superiores a 70 centímetros, seria possivelmente verificada diferença na acuidade visual estatisticamente significativa favorável ao grupo monofocal (SN60AT; SN60AT). Não houve discordância entre o resultado deste estudo e a literatura na acuidade visual perto e intermediária a favor das multifocais sobre a monofocal.^{76,70} Hutz *et al.* (2008)⁹⁵ relataram dados semelhantes sobre a superioridade da Tecnis® MF para visão intermediária em relação à Restor® e outras monofocais.

Leyland *et al.* (2003)⁷² realizaram metanálise comparando os resultados entre lentes multifocais e monofocais e observaram melhor acuidade visual para longe não corrigida nos pacientes implantados com as lentes monofocais, enquanto outros estudos não apontaram qualquer diferença.^{79,96} Isto pode ser explicado pelo fato de que parte da luz é dividida para um foco anterior à retina, para perto, enquanto na lente monofocal toda energia se destina ao foco para longe.

Diversos estudos referentes à medida da sensibilidade ao contraste, aberrometria e velocidade de leitura, associados à medida objetiva da acuidade visual e questionário de satisfação, propiciam uma avaliação ampla da qualidade óptica e da performance visual das lentes intraoculares implantadas.^{18,70,76}

Os resultados observados na avaliação da sensibilidade ao contraste neste estudo estão de acordo com os dados publicados na literatura sobre a sensibilidade ao contraste em diferentes frequências espaciais em pacientes implantados com a lente Restor®. No caso, verificou-se a diminuição da sensibilidade ao contraste em algumas frequências (12 e 18 cpg), enquanto que, em outras frequências, esta medida permaneceu normal (3 e 6 cpg).⁶⁸ Souza *et al.* (2006)⁹⁷ relataram que a sensibilidade ao contraste fotópica monocular encontrada no grupo Restor® foi estatisticamente inferior à observada no grupo monofocal.⁹⁷ Neste estudo, em condições fotópicas, as lentes com componente esférico (Tecnis® MF, SN60WF) foram estatisticamente superiores às lentes com componente esférico (Restor®; SN60AT) a 3 e 6 cpg.

A medida da sensibilidade ao contraste mesópica está relacionada com a performance da lente difrativa em condições de baixa iluminação e habituais no cotidiano, como leitura e dirigir a noite. Em condições mesópicas, todas as lentes (Restor®; Tecnis® MF; SN60WF) apresentaram superioridade sobre a SN60AT a 3 e 6 cpg. As lentes SN60WF apresentaram superioridade sobre todas as outras lentes (Restor®; Tecnis® MF; SN60AT) a 12 e 18 cpg.

Um estudo realizado para avaliar o implante unilateral da Restor® na comparação com o olho fático contralateral evidenciou uma sensibilidade ao contraste inferior nos olhos implantados com a lente Restor®.⁹⁹ A menor sensibilidade ao contraste encontrada no grupo das multifocais (Restor®; Tecnis® MF) pode ser explicada pela difração provocada pelos anéis presentes na estrutura da lente a fim de proporcionar dois focos de visão, o que acarretaria algum grau de perda de contraste. Embora não tenha sido observada diferença

estatística na avaliação da sensibilidade ao contraste fotópica entre os dois grupos, o grupo das multifocais (Restor®; Tecnis® MF) apresentou menor sensibilidade ao contraste. Possivelmente, com uma amostra maior, esta diferença poderia ser mais clara. Esse resultado deve-se à importância do componente esférico da lente multifocal e monofocal, que permite melhor performance visual em condições de baixo contraste fotópica e mesópica em relação às lentes esféricas.

O cristalino do paciente jovem sem catarata possui aberração esférica negativa, compensando a aberração esférica positiva da córnea. O envelhecimento do cristalino diminui a capacidade de compensar as aberrações provocadas pela córnea, produzindo uma maior aberração total do olho. A aberrometria propicia uma melhor avaliação das aberrações de alta ordem e total do olho, ajudando a entender os efeitos das lentes intraoculares no sistema óptico do olho e possíveis benefícios do uso de lentes intraoculares que corrijam as aberrações oculares, garantindo uma melhor qualidade visual ao paciente pseudofácico. O implante de lentes monofocais esféricas aumenta a aberração esférica total do olho por serem plano-convexas ou biconvexas.^{44,46} A asfericidade incorporada na superfície de algumas lentes intraoculares ajuda a compensar a aberração esférica positiva da córnea.^{95,96}

O exame de aberrometria, neste estudo, evidenciou menor indução de aberração esférica, de alta ordem e total, no grupo de pacientes implantados com a lente Tecnis® MF e SN60WF. As aberrações de alta ordem apresentadas pelos pacientes que receberam as lentes SN60AT revelaram valores médios estatisticamente superiores aos das lentes SN60WF e Tecnis® MF. Este estudo apresentou concordância com os dados da literatura.^{18,97}

Com relação às aberrações avaliadas, houve superioridade nos valores absolutos a favor da Tecnis® MF sobre a Restor®, quando foram analisadas as aberrações esféricas. Entretanto, essa vantagem não foi estatisticamente significativa neste estudo. Outro trabalho,

com menor amostra, constatou redução significativa das aberrações esféricas especialmente no grupo da lente Tecnis® MF.⁹⁸

Acredita-se que a superioridade do grupo da Tecnis® MF quanto à visão intermediária, sensibilidade ao contraste e aberrações esféricas se deva, provavelmente, à plataforma anterior asférica prolada da Tecnis® MF.^{43,75,94,97,98}

Os anéis difrativos, somados ao perfil asférico da lente, compensam em parte a aberração esférica da córnea.^{43,97,98} Os outros parâmetros de aberrometria avaliados, como coma e alta ordem, não evidenciaram qualquer diferença significativa entre os grupos. Isso mostra que, apesar de possuir anéis difrativos em sua superfície difrativa, a LIO não induziu uma maior quantidade de aberrações de alta ordem capazes de serem detectadas pelo aberrômetro utilizado neste estudo. Aberrações de alta ordem, como coma e aberração esférica, apresentam impacto na sensibilidade ao contraste e na função visual. As aberrações óticas monocromáticas descritas pelos polinômios de Zernike representam uma forma de expressão da qualidade do sistema ótico visual. A constante evolução da tecnologia da análise de frentes de onda aplicada à cirurgia refrativa estendeu-se ao estudo de pacientes pseudofácicos.^{99,100}

O “*quality of life*” (QOL) baseia-se no questionário de satisfação do paciente. É uma das avaliações subjetivas mais importantes no resultado da cirurgia de catarata. O grupo que respondeu ao questionário era composto somente por pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de lentes monofocais e multifocais. Assim, os dados refletem a satisfação dos pacientes submetidos exclusivamente à cirurgia de catarata. Cabe salientar, ainda, que os resultados obtidos refletem alto índice de satisfação com a recuperação visual, bem como com a independência de óculos.^{80,101,102}

O grupo das multifocais Tecnis® MF e Restor® apresentaram maior satisfação na visão de perto e menos do uso de óculos e mais halo e glare na comparação com o grupo

monofocal. Leyland *et al.* (2006)¹⁰⁰ e Javitt *et al.* (2000)⁸⁰ apresentaram resultados semelhantes, com os mesmos questionários de satisfação, em pacientes submetidos à cirurgia de catarata com implante de diferentes tipos de lente intraocular multifocal e monofocal. Berdeaux *et al.* (2000)¹⁰³ verificaram resultados semelhantes na comparação da Restor® (MA60D3) com a AcrySof® Monofocal (MA60BM).

É preciso salientar, como contraponto, que esta é uma avaliação subjetiva, baseada na coleta de dados dos pacientes em um momento pós-operatório. Este estudo tem como objetivo quantificar os resultados oftalmológicos dos pacientes. Porém, evidencia a impressão dos cirurgiões quanto aos resultados obtidos no segmento. Apesar das limitações de delineamento e poder de avaliação, a pesquisa atingiu o seu objetivo.

VI. CONCLUSÃO

Após a análise dos dados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

1. As lentes intraoculares multifocais Tecnis® MF e Restor® propiciaram acuidade visual comparável às lentes monofocais SN60WF e SN60AT para visão de longe, oferecendo melhor visão de perto não corrigida.
2. O grupo da Tecnis® MF apresentou melhor sensibilidade de contraste, menos aberrações ópticas e melhor visão intermediária que o grupo Restor®.
3. As lentes asféricas (Tecnis® MF e a SN60WF) proporcionaram valores inferiores de aberração esférica pós-operatórios com melhor visão em condições fotópicas, quando comparadas às esféricas (Restor® e SN60AT). Na sensibilidade ao contraste em condições mesópicas, a SN60WF foi superior a todas as lentes.
4. A lente monofocal SN60AT apresentou índices maiores de aberração esférica, coma, alta ordem e total após a cirurgia, quando comparadas às demais lentes.
5. As lentes multifocais Tecnis® MF e Restor® apresentaram mais satisfação na visão de perto e independência do uso de correção óptica com maior incidência de fenômenos fóticos do que as lentes monofocais SN60AT e SN60WF.

V. ANEXOS

Ao

Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia

O Presidente da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 31.03.08, tomou conhecimento da **prorrogação por 12 meses no cronograma de execução** do Protocolo de Pesquisa nº **656/06**, intitulado: **"ESTUDO COMPARATIVO DE WAVEFRONT E SENSIBILIDADE DE CONTRASTE DAS LENTES INTRAOCULARES ASFÉRICA, ESFÉRICA E MULTIFOCAL"**, bem como da **inclusão do Dr. Wilson Takashi Hida como pesquisador executante.**

Pesquisador Responsável: **Prof. Dr. Newton Kara José**

CAPPesq, 31 de março de 2008

PROF. DR. EDUARDO MASSAD
Presidente da Comissão Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

Estudo comparativo do desempenho visual e análise de frente de onda entre as lentes intra-oculares multifocais difrativas Tecnis® ZM900 e AcrySof® ReSTOR® SN60D3

Comparison between OPD-Scan results and visual outcomes of Tecnis® ZM900 and ReSTOR® SN60D3 diffractive multifocal intraocular lenses

Wilson Takashi Hida¹
 Antonio Francisco Pimenta Motta²
 Newton Kara-José Júnior³
 Humberto Costa⁴
 Clayton Tokunaga⁵
 Livio Neiva Cordeiro⁶
 Daniela Gemperli⁷
 Celso Takashi Nakano⁸

Trabalho realizado no Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP) - Brasil.

¹ Assistente do Setor de Catarata da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo; Estagiário do Setor de Catarata da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP) - Brasil.

² Estagiário do Setor de Catarata da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

³ Chefe Assistente do Setor de Catarata do Departamento de oftalmologia da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

⁴ Residente do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina USP - São Paulo (SP) - Brasil.

⁵ Residente do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina USP - São Paulo (SP) - Brasil.

⁶ Estagiário do Setor de Catarata da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

⁷ Estagiária do Setor de Catarata da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

⁸ Assistente do Setor de Catarata da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

Endereço para correspondência: Wilson Takashi Hida. Rua Afonso de Freitas, 488 - Apto. 61 - São Paulo (SP) CEP 04006-052

E-mail: witaks@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 22.01.2008

Última versão recebida em 04.07.2008

Aprovação em 23.10.2008

Nota Editorial: Depois de concluída a análise do artigo sob sigilo editorial e com a anuência dos Drs. Paulo Gilberto Jorge Fasel e Breno Barth sobre a divulgação de seus nomes como revisores, agradecemos suas participações neste processo.

RESUMO

Objetivos: Comparar o desempenho visual e a análise de frente de onda entre as lentes intra-oculares (LIOs) multifocal difrativa Tecnis® ZM900 esférica e AcrySof® ReSTOR® esférica SN60D3. **Métodos:** Trata-se de estudo prospectivo comparativo que incluiu 78 olhos de 39 pacientes. A avaliação oftalmológica contou com medida da acuidade visual para longe, intermediária e curta distância, sem correção e com a melhor correção óptica, teste de sensibilidade ao contraste e análise de frente de onda por meio do aberrômetro OPD-Scan. **Resultados:** Acuidade visual para longe e para perto sem correção óptica e análise de aberrometria foram estatisticamente semelhantes em relação a ambas as LIOs; já a visão intermediária e a sensibilidade ao contraste em condições fotópicas revelaram diferença estatisticamente significativa entre as duas lentes a favor da Tecnis ZM900. **Conclusão:** Ambas as lentes intra-oculares promoveram excelente visão para longe e para perto em situações de alto contraste. A LIO Tecnis multifocal necessita de menos luminosidade para visão em situações de alto contraste, apresenta menos aberrações ópticas e melhor visão intermediária que a LIO ReSTOR.

Descritores: Lentes intra-oculares; Sensibilidades de contraste; Visão; Acuidade visual

INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios da moderna cirurgia de catarata é a recuperação da capacidade visual para perto. Muitas formas de abordagem com o objetivo de correção da presbiopia foram tentadas, como monovisão e miopiação contralateral⁽¹⁻²⁾.

As lentes intra-oculares (LIOs) multifocais tentam compensar a eventual perda de estereopsia e visão binocular que limitavam as estratégias usadas com as LIOs monofocais. Apesar de se mostrarem efetivas na visão de perto e de longe, uma limitação destas lentes, sejam refrativas ou difrativas, é a dispersão de energia, que leva à formação de halos e "glare" e à redução da sensibilidade ao contraste⁽¹⁻⁷⁾.

As modificações no cristalino que ocorrem com o passar do tempo levam à diminuição da sensibilidade ao contraste⁽⁸⁾. A qualidade da visão é ainda mais prejudicada quando se desenvolve catarata. Ao se submeterem à facectomia, os pacientes têm expectativas de melhora da sua visão, com conseqüente

Comparison of wavefront analysis between monofocal multifocal posterior chamber implants

Dear Editor,

Devices such as the Optical Path Difference Scan (OPD-scan) provide new opportunities to study the quality of vision of intraocular lenses. For the OPD-scan, the distance traveled by light through the eye is a measure of the optical aberrations.¹ The integration of wavefront technology and lens-based surgery constitutes a step toward achieving improved functional vision in cataract patients.^{1,2} We have analyzed aberrometry using the OPD-scan in 36 patients (72 eyes), comparing the AcrySof SN60D3 multifocal lens (40 eyes) with the AcrySof SN60AT monofocal lens (32 eyes).

The root mean square (RMS) of total higher-order aberrations and other aberrations were calculated for each control for each patient examination as the mean value of 3 consecutive measurements at 6 mm. Measurement by the OPD-scan wavefront aberrometer from each eye was evaluated at 3 months. The parameters analyzed are given in Table 1. There were no significant differences in the mean RMS values of astigmatism aberration, tetrafoil, trefoil, total coma, tilts, or higher-order aberrations between the groups. The mean values for total aberrations and total spherical aberrations in the SN60D3 multifocal group were statistically lower than those in the SN60AT monofocal group ($p = 0.015$ and $p = 0.001$, respectively).

We compared the OPD-scan analysis from the third to the eighth orders in a selected sample of 72 eyes with a narrow range of refractive errors (-1.25 to 0.50 D). The SN60D3 group showed significantly lower total and spherical aberration than the SN60AT group.

There are no studies in the current literature that use the OPD-scan to compare aberrations in pseudophakic patients. Regarding studies investigating ocular aberrations, a highly inverse correlation has been found between wavefront technology and visual performance only for those eyes with a high range of aberrations and acuities.¹⁻³ The effects of aberrations on visual function are complex and not completely understood.²⁻⁵ More attention should be devoted to the relation between wavefront analysis and visual performance, and reassessment of their clinical significance is needed.

4. Bellucci R, Morselli S. Optimizing higher-order aberrations with intraocular lens technology. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18:67-73.

5. Marcos S, Rosales P, Llorente L, Jimenez-Alfaro I. Change in corneal aberrations after cataract surgery with 2 types of aspherical intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:217-26.

Wilson T. Hida, Newton J. Kara-Junior,
Celso T. Nakano

Sao Paulo University School of Medicine, Sao Paulo, Brazil

Correspondence to Wilson T. Hida: witaks@yahoo.com.br

Can J Ophthalmol 2008;43:xxx-xx
doi:10.3129/108-014

Table 1—Comparison of mean root square aberration values (μm) between SN60AT and SN60D3

Aberration	SN60AT (n = 32)	SN60D3 (n = 40)	Kruskal-Wallis test (p value)
Total			
Median, SD	1.942, 0.556	1.287, 0.543	
Range	0.972-2.957	0.731-2.451	0.015*
Tilts			
Median, SD	0.488, 0.711	0.369, 0.719	
Range	0.103-1.903	0.283-1.714	0.733
Higher-order			
Median, SD	0.205, 0.884	0.313, 0.702	
Range	0.517-1.162	0.289-1.521	0.097
Coma			
Median, SD	0.334, 0.184	0.289, 0.155	
Range	0.033-0.804	0.118-0.599	0.588
Trefoil			
Median, SD	0.431, 0.261	0.521, 0.301	
Range	0.191-0.953	0.115-1.311	0.736
Tetrafoil			
Median, SD	0.200, 0.114	0.190, 0.073	
Range	0.051-0.559	0.035-0.317	0.672
Total spherical			
Median, SD	0.404, 0.202	0.166, 0.118	
Range	0.007-0.618	0.017-0.515	0.001*
Astigmatism			
Median, SD	0.123, 0.065	0.165, 0.151	
Range	0.034-0.289	0.031-0.62	0.588

*Significant p value.

ARTIGO ORIGINAL

Comparação da análise da frente de onda e da sensibilidade ao contraste em olhos pseudofácicos com implante de lentes intra-oculares esférica e asférica

Wavefront analysis and contrast sensitivity comparison between spheric and aspheric intraocular lenses

Wilson Takashi Hida¹, Íris de Souza Yamane¹, Antonio Francisco Pimenta Motta¹, Marcel Tadeu Silva¹, Emerson Alves¹, Newton Kara José Junior², Celso Takashi Nakano¹

RESUMO

Objetivo: Comparar a análise da frente de onda e a sensibilidade de contraste pós-operatórias em pacientes submetidos à facoemulsificação com implante de lentes intra-oculares esféricas num olho e asféricas no olho contralateral. **Métodos:** Este estudo prospectivo comparativo, randomizado, duplo-cego, incluiu 32 olhos de 16 pacientes. Uma avaliação oftalmológica completa foi realizada durante as visitas antes e depois da cirurgia (no primeiro, terceiro, sétimo, e nonagésimo dias pós-cirúrgicos), que incluiu acuidade visual, teste de sensibilidade ao contraste, aberrometria. Todos exames (menos aberrometria) foram feitos monocularmente com pupilas não dilatadas. Os pacientes foram submetidos a facectomia ultra-sônica convencional com implante de uma lente asférica SN60WF num olho e esférica SN60AT no outro. **Resultados:** A acuidade visual média com a melhor correção foi -0,146 LogMAR no grupo da lente intra-ocular esférica, e -0,165 logMAR no grupo da lente intra-ocular asférica sob condições fotópicas, -0,003 LogMAR sob condições mesópicas. A sensibilidade ao contraste foi semelhante em ambos os grupos tanto em condições fotópicas e mesópicas. Em relação às aberrações ópticas ocorreu uma diferença significativa nas aberrações totais ($1,09 \pm 0,56$ no grupo asférico e $1,52 \pm 1,19$ no grupo esférico) e no componente esférico das aberrações de alta ordem ($0,422 \pm 0,202$ no grupo asférico e $0,124 \pm 0,087$ no grupo esférico). **Conclusão:** As duas lentes intra-oculares promoveram uma excelente visão em situações de alto contraste, e os olhos implantados com a lente asférica tiveram menos aberrações totais e esféricas que aqueles implantados com a lente esférica.

Descritores: Lentes intra-oculares; Facoemulsificação; Sensibilidades de contraste; Visão

¹Fellow do Setor de Catarata da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil;

²Assistente do Setor de Catarata do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil.

Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil

Recebido para publicação em: 7/1/2008 - Aceito para publicação em 26/5/2008

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Taylor A JP, Epstein EM. Relations among aging, antioxidant status, and cataract. . Am J Clin Nutr 1995;62:1439S-47S.
2. Jacques PF CL, Jr., Hankinson SE, et al. . Long-term nutrient intake and early age-related nuclear lens opacities. Arch Ophthalmol. 2001;119:1009-19.
3. Marcos S, Barbero S, Jimenez-Alfaro I. Optical quality and depth-of-field of eyes implanted with spherical and aspheric intraocular lenses. J Refract Surg. 2005 May-Jun;21(3):223-35.
4. Fristrom B, Lundh BL. Colour contrast sensitivity with different intraocular lens materials in the right and left eyes in same day surgery. Acta Ophthalmol Scand. 2005 Aug;83(4):443-7.
5. Rodriguez-Galietero A, Montes-Mico R, Munoz G, Albarran-Diego C. Comparison of contrast sensitivity and color discrimination after clear and yellow intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2005 Sep;31(9):1736-40.
6. Bellucci R, Scialdone A, Buratto L, Morselli S, Chierago C, Criscuoli A, et al. Visual acuity and contrast sensitivity comparison between Tecnis and AcrySof SA60AT intraocular lenses: A multicenter randomized study. J Cataract Refract Surg. 2005 Apr;31(4):712-7.
7. Oliveira F, Muccioli C, Silva LM, Soriano ES, Souza CE, Belfort R, Jr. [Contrast sensitivity and stereopsis in pseudophakic patients with multifocal intraocular lens]. Arq Bras Oftalmol. 2005 Jul-Aug;68(4):439-43.
8. Brian G TH. Cataract blindness challenges for the 21st century. Bull World Health Organ. 2001;79:249-56.
9. Glasser A CM. Presbyopia and the optical changes in the human crystalline lens with age. Vision Res. 1998;38:209-29.

10. Glasser A CM. Biometric, optical and physical changes in the isolated human crystalline lens with age in relation to presbyopia. *Vision Res* 1999;39:1991-2015.
11. Strenk SA SJ, Strenk LM, Munoz P, Gronlund-Jacob J, DeMarco JK. Age-related changes in human ciliary muscle and lens: a magnetic resonance imaging study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:1162-9.
12. Glasser A CM. Accommodation: mechanism and measurement. *Ophthalmol Clin North Am*. 2006 Mar;19(1):1-12, v.
13. Alio JL CJ, Caliz A, Sala E, Patel S. Correction of presbyopia by technovision central multifocal LASIK (presbyLASIK). *J Refract Surg* 2006;22:453-60.
14. Mathews S. Scleral expansion surgery does not restore accommodation in human presbyopia. *Ophthalmology*. 1999 May;106(5):873-7.
15. Baikoff G. Surgical treatment of presbyopia: scleral, corneal, and lenticular. *Curr Opin Ophthalmol*. 2004 Aug;15(4):365-9.
16. Jaffe NS. The changing scene of intraocular implant lens surgery. *Am J Ophthalmol*. 1979 Nov;88(5):819-28.
17. Obuchowska I, Mariak Z. [Sir Harold Ridley--the creator of modern cataract surgery]. *Klin Oczna*. 2005;107(4-6):382-4.
18. Nochez Y, Majzoub S, Pisella PJ. Effect of residual ocular spherical aberration on objective and subjective quality of vision in pseudophakic eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jun;37(6):1076-81.
19. Nemeth G, Tsorbatzoglou A, Vamosi P, Sohajda Z, Berta A. A comparison of accommodation amplitudes in pseudophakic eyes measured with three different methods. *Eye (Lond)*. 2008 Jan;22(1):65-9.
20. Roy PN MK, Deshpande PJ. . Cataract surgery performed before 800 B.C. *Br J Ophthalmol* 1975;59:171.

21. Omoti A. Complications of traditional couching in a Nigerian local population West Afr J Med. 2005;24:7-9.
22. Rabiou M. Cataract blindness and barriers to uptake of cataract surgery in a rural community of northern Nigeria. Br J Ophthalmol. 2001;85:776-80.
23. Gupta SK MG, Sharma N. Longitudinal study on visual outcome and spectacle use after intracapsular cataract extraction in northern India. . BMC Ophthalmol 2003;3:9.
24. Jay JL MR, Allan D. Effect of age on visual acuity after cataract extraction. Br J Ophthalmol. 1987;71:112-5.
25. Meredith TA MA. A review of one thousand cases of intracapsular cataract extraction: I. Complications. . Ophthalmic Surg 1979;10:32-41.
26. Mortada A. Multiple Methods Technique for Intra-Capsular Cataract Extraction. Br J Ophthalmol 1963;47:753-6.
27. Bearle JP J. Microsurgery using the stereo-video microscope. Adv Ophthalmol 1978;37:11-6.
28. Apple DJ SJ. Harold Ridley and the invention of the intraocular lens. Surv Ophthalmol. 1996;40:279-92.
29. Peyman GA SD, Koziol J, Fried W. . A new operating microscope with increased illumination efficiency and a stereoscopic assistant viewer. Ophthalmic Surg. 1977;8:51-3.
30. Krause U FH. Routine use of the operating microscope in ocular surgery. Acta Ophthalmol (Copenh) 1968;46:1251-5.
31. Troutman R. The operating microscope. Past, present and future. Trans Ophthalmol Soc U K 1967;87:205-18.

32. Stur M. Long-term changes of the corneal endothelium following intracapsular cataract extraction with implantation of open-loop anterior chamber lenses. . *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1988;66:678-86.
33. Jaffe N. The changing scene of intraocular implant lens surgery. *Am J Ophthalmol* 1979;88:819-28.
34. Kearney J TS. Historical image. Doctor Jacques Daviel. *Ophthalmology* 2001;108:1081.
35. Osher M. Intraocular lenses: visual results and complications. A comparative study. *Ophthalmic Surg* 1976;7:71-8.
36. Francois J VH. Complications in 1,000 consecutive intracapsular cataract extractions. . *Ophthalmologica* 1980;180:121-8.
37. Smith RT, Campbell CJ, Koester CJ, Trokel S, Anderson A. The barrier function in extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology*. 1990 Jan;97(1):90-5.
38. de Laage de Meux P DD. A comparative study of extra-capsular extraction and intra-capsular extraction with implants after 24 months' follow up. *Ophtalmologie* 1990;4:191-3. .
39. McDonnell PJ PA, Green WR. . Comparison of intracapsular and extracapsular cataract surgery. Histopathologic study of eyes obtained postmortem. . *Ophthalmology*. 1985;92:1208-25.
40. Leaming DV. Practice styles and preferences of ASCRS members--1998 survey. *J Cataract Refract Surg*. 1999 Jun;25(6):851-9.
41. Leaming DV. Practice styles and preferences of ASCRS members--1997 survey. *J Cataract Refract Surg*. 1998 Apr;24(4):552-61.
42. Kelman C. Phaco-emulsification and aspiration. A new technique of cataract removal. A preliminary report. . *Am J Ophthalmol* 1967;64:23-35.

43. Oliveira F, Muccioli C, Silva LM, Soriano ES, Souza CE, Belfort R, Jr. Contrast sensitivity and stereopsis in pseudophakic patients with multifocal intraocular lens. *Arq Bras Oftalmol.* 2005 Jul-Aug;68(4):439-43.
44. Dietze HH, Cox MJ. Limitations of correcting spherical aberration with aspheric intraocular lenses. *J Refract Surg.* 2005 Sep-Oct;21(5):S541-6.
45. Guirao A, Redondo M, Geraghty E, Piers P, Norrby S, Artal P. Corneal optical aberrations and retinal image quality in patients in whom monofocal intraocular lenses were implanted. *Arch Ophthalmol.* 2002 Sep;120(9):1143-51.
46. Altmann GE. Wavefront-customized intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol.* 2004 Aug;15(4):358-64.
47. Christie B, Nordan L, Chipman R, Gupta A. Optical performance of an aspheric multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 1991 Sep;17(5):583-91.
48. Denoyer A, Roger F, Majzoub S, Pisella PJ. [Quality of vision after cataract surgery in patients with prolate aspherical lens.]. *J Fr Ophthalmol.* 2006 Feb;29(2):157-63.
49. Kershner RM. Retinal image contrast and functional visual performance with aspheric, silicone, and acrylic intraocular lenses. Prospective evaluation. *J Cataract Refract Surg.* 2003 Sep;29(9):1684-94.
50. Munoz G, Albarran-Diego C, Montes-Mico R, Rodriguez-Galietero A, Alio JL. Spherical aberration and contrast sensitivity after cataract surgery with the Tecnis Z9000 intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Aug;32(8):1320-7.
51. Friederich R, Simon R, Sharvelle D. The intraocular lens: preliminary results in southwestern Indians. *Ann Ophthalmol.* 1978 Feb;10(2):219-25.
52. Solomon R, Donnenfeld ED. Refractive intraocular lenses: multifocal and phakic IOLs. *Int Ophthalmol Clin.* 2006 Summer;46(3):123-43.

53. Mainster MA. Blue-blocking intraocular lenses and pseudophakic scotopic sensitivity. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Sep;32(9):1403-4; author reply 4-5; discussion 6.
54. Menapace R, Findl O, Kriechbaum K, Leydolt-Koepl C. Accommodating intraocular lenses: a critical review of present and future concepts. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2007 Apr;245(4):473-89.
55. Denoyer A, Le Lez ML, Majzoub S, Pisella PJ. Quality of vision after cataract surgery after Tecnis Z9000 intraocular lens implantation: effect of contrast sensitivity and wavefront aberration improvements on the quality of daily vision. *J Cataract Refract Surg*. 2007 Feb;33(2):210-6.
56. De Silva DJ, Ramkissoon YD, Bloom PA. Evaluation of a toric intraocular lens with a Z-haptic. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Sep;32(9):1492-8.
57. Aasuri MK, Fernandes M, Pathan PP. Comparison of acrylic and polymethyl methacrylate lenses in a pediatric population. *Indian J Ophthalmol*. 2006 Jun;54(2):105-9.
58. Ridley H. Intra-ocular acrylic lenses after cataract extraction. *Lancet*. 1952 Jan 19;1(3):118-21.
59. Mester U, Dillinger P, Anterist N. Impact of a modified optic design on visual function: clinical comparative study. *J Cataract Refract Surg*. 2003 Apr;29(4):652-60.
60. Bellucci R SA, Buratto L, Morselli S, Chierago C, Criscuoli A, Moretti G, Piers P. Visual acuity and contrast sensitivity comparison between Tecnis and AcrySof SA60AT intraocular lenses: A multicenter randomized study. *J Cataract Refract Surg*. 2005 Apr;31(4):712-7.
61. Amano S, Amano Y, Yamagami S, Miyai T, Miyata K, Samejima T, et al. Age-related changes in corneal and ocular higher-order wavefront aberrations. *Am J Ophthalmol*. 2004 Jun;137(6):988-92.
62. Yamaguchi T, Negishi K, Ono T, Torii H, Dogru M, Yamaguchi K, et al. Feasibility of spherical aberration correction with aspheric intraocular lenses in cataract surgery based on individual pupil diameter. *J Cataract Refract Surg*. 2009 Oct;35(10):1725-33.

63. Nio YK, Jansonius NM, Geraghty E, Norrby S, Kooijman AC. Effect of intraocular lens implantation on visual acuity, contrast sensitivity, and depth of focus. *J Cataract Refract Surg*. 2003 Nov;29(11):2073-81.
64. Bellucci R, Morselli S, Piers P. Comparison of wavefront aberrations and optical quality of eyes implanted with five different intraocular lenses. *J Refract Surg*. 2004 Jul-Aug;20(4):297-306.
65. Holladay JT, Piers PA, Koranyi G, van der Mooren M, Norrby NE. A new intraocular lens design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. *J Refract Surg*. 2002 Nov-Dec;18(6):683-91.
66. Walkow T, Liekfeld A, Anders N, Pham DT, Hartmann C, Wollensak J. A prospective evaluation of a diffractive versus a refractive designed multifocal intraocular lens. *Ophthalmology*. 1997 Sep;104(9):1380-6.
67. Davison JA, Simpson MJ. History and development of the apodized diffractive intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2006 May;32(5):849-58.
68. Sallet G. Refractive outcome after bilateral implantation of an apodized diffractive intraocular lens. *Bull Soc Belge Ophtalmol*. 2006(299):67-73.
69. Rekas M, Zelichowska B. Multifocal diffractive intraocular lenses in cataract surgery preliminary report. *Klin Oczna*. 2006;108(4-6):186-90.
70. Kim MJ, Zheleznyak L, Macrae S, Tchah H, Yoon G. Objective evaluation of through-focus optical performance of presbyopia-correcting intraocular lenses using an optical bench system. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jul;37(7):1305-12.
71. Dick HB, Krummenauer F, Schwenn O, Krist R, Pfeiffer N. Objective and subjective evaluation of photic phenomena after monofocal and multifocal intraocular lens implantation. *Ophthalmology*. 1999 Oct;106(10):1878-86.
72. Leyland M, Zinicola E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery: a systematic review. *Ophthalmology*. 2003 Sep;110(9):1789-98.

73. Lane SS, Javitt JC, Nethery DA, Waycaster C. Improvements in patient-reported outcomes and visual acuity after bilateral implantation of multifocal intraocular lenses with +3.0 diopter addition: multicenter clinical trial. *J Cataract Refract Surg*. 2010 Nov;36(11):1887-96.
74. Artigas JM, Menezo JL, Peris C, Felipe A, Diaz-Llopis M. Image quality with multifocal intraocular lenses and the effect of pupil size: comparison of refractive and hybrid refractive-diffractive designs. *J Cataract Refract Surg*. 2007 Dec;33(12):2111-7.
75. Kohnen T, Allen D, Boureau C, Dublineau P, Hartmann C, Mehdorn E, et al. European multicenter study of the AcrySof ReSTOR apodized diffractive intraocular lens. *Ophthalmology*. 2006 Apr;113(4):584 e1.
76. Packer M, Chu YR, Waltz KL, Donnenfeld ED, Wallace RB, 3rd, Featherstone K, et al. Evaluation of the aspheric TECNIS multifocal intraocular lens: one-year results from the first cohort of the Food and Drug Administration clinical trial. *Am J Ophthalmol*. 2010 Apr;149(4):577-84 e1.
77. Rocha KM, Chalita MR, Souza CE, Soriano ES, Freitas LL, Muccioli C, et al. Postoperative wavefront analysis and contrast sensitivity of a multifocal apodized diffractive IOL (ReSTOR) and three monofocal IOLs. *J Refract Surg*. 2005 Nov-Dec;21(6):S808-12.
78. Blaylock JF SZ, Vickers C. Visual and refractive status at different focal distances after implantation of the ReSTOR multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Sep;32(9):1464-73.
79. Chiam PJ, Chan JH, Aggarwal RK, Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: quality of vision. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Sep;32(9):1459-63.
80. Javitt JC, Steinert RF. Cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation: a multinational clinical trial evaluating clinical, functional, and quality-of-life outcomes. *Ophthalmology*. 2000 Nov;107(11):2040-8.
81. Olsen T, Nielsen PJ. Immersion versus contact technique in the measurement of axial length by ultrasound. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1989 Feb;67(1):101-2.

82. Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, Naroo SA, Davies LN, Berrow EJ. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. *Br J Ophthalmol*. 2009 Jul;93(7):949-53.
83. Auffarth GU, Holzer MP, Visessook N, Apple DJ, Volcker HE. Removal times for a dispersive and a cohesive ophthalmic viscosurgical device correlated with intraocular lens material. *J Cataract Refract Surg*. 2004 Nov;30(11):2410-4.
84. Jankov MR, 2nd, Iseli HP, Bueeler M, Schor P, Seiler T, Mrochen M. The effect of phenylephrine and cyclopentolate on objective wavefront measurements. *J Refract Surg*. 2006 May;22(5):472-81.
85. Scott IU, Schein OD, West S, Bandeen-Roche K, Enger C, Folstein MF. Functional status and quality of life measurement among ophthalmic patients. *Arch Ophthalmol*. 1994 Mar;112(3):329-35.
86. Leyland MD, Langan L, Goolfee F, Lee N, Bloom PA. Prospective randomised double-masked trial of bilateral multifocal, bifocal or monofocal intraocular lenses. *Eye*. 2002 Jul;16(4):481-90.
87. Marshall J, Cionni RJ, Davison J, Ernest P, Lehmann R, Maxwell WA, et al. Clinical results of the blue-light filtering AcrySof Natural foldable acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2005 Dec;31(12):2319-23.
88. Mayer S, Wirbelauer C, Pham DT. [Functional results after intraocular lens implantation with or without blue light filter: an intraindividual comparison]. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 2006 Feb;223(2):142-6.
89. Bellucci R, Giardini P. Pseudoaccommodation with the 3M diffractive multifocal intraocular lens: a refraction study of 52 subjects. *J Cataract Refract Surg*. 1993 Jan;19(1):32-5.
90. Vaquero-Ruano M, Encinas JL, Millan I, Hijos M, Cajigal C. AMO array multifocal versus monofocal intraocular lenses: long-term follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 1998 Jan;24(1):118-23.

91. Steinert RF, Aker BL, Trentacost DJ, Smith PJ, Tarantino N. A prospective comparative study of the AMO ARRAY zonal-progressive multifocal silicone intraocular lens and a monofocal intraocular lens. *Ophthalmology*. 1999 Jul;106(7):1243-55.
92. Shoji N SK. Clinical evaluation of a 5.5 mm three-zone refractive multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 1996 Oct;22(8):1097-101.
93. Arens B, Freudenthaler N, Quentin CD. Binocular function after bilateral implantation of monofocal and refractive multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1999 Mar;25(3):399-404.
94. Souza CE, Gerente VM, Chalita MR, Soriano ES, Freitas LL, Belfort R, Jr. Visual acuity, contrast sensitivity, reading speed, and wavefront analysis: pseudophakic eye with multifocal IOL (ReSTOR) versus fellow phakic eye in non-presbyopic patients. *J Refract Surg*. 2006 Mar;22(3):303-5.
95. Hutz WW, Eckhardt HB, Rohrig B, Grolmus R. Intermediate vision and reading speed with array, Tecnis, and ReSTOR intraocular lenses. *J Refract Surg*. 2008 Mar;24(3):251-6.
96. Allen ED, Burton RL, Webber SK, Haaskjold E, Sandvig K, Jyrkkio H, et al. Comparison of a diffractive bifocal and a monofocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 1996 May;22(4):446-51.
97. Souza CE, Muccioli C, Soriano ES, Chalita MR, Oliveira F, Freitas LL, et al. Visual performance of AcrySof ReSTOR apodized diffractive IOL: a prospective comparative trial. *Am J Ophthalmol*. 2006 May;141(5):827-32.
98. Toto L, Falconio G, Vecchiarino L, Scorgia V, Di Nicola M, Ballone E, et al. Visual performance and biocompatibility of 2 multifocal diffractive IOLs: six-month comparative study. *J Cataract Refract Surg*. 2007 Aug;33(8):1419-25.
99. Alio JL, Schimchak P, Negri HP, Montes-Mico R. Crystalline lens optical dysfunction through aging. *Ophthalmology*. 2005 Nov;112(11):2022-9.

100. Rawer R, Stork W, Spraul CW, Lingenfelder C. Imaging quality of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2005 Aug;31(8):1618-31.
101. Javitt JC, Wang F, Trentacost DJ, Rowe M, Tarantino N. Outcomes of cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation: functional status and quality of life. *Ophthalmology*. 1997 Apr;104(4):589-99.
102. Leyland M, Pringle E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006(4):CD003169.
103. Berdeaux G, Viala M, Roborel de Climens A, Arnould B. Patient-reported benefit of ReSTOR multi-focal intraocular lenses after cataract surgery: results of principal component analysis on clinical trial data. *Health Qual Life Outcomes*. 2008;6:10.

IX. APÊNDICE

Protocol Registration Receipt

Visual Performance of Pseudophakic Patient With Different Intraocular Lenses

Sponsor:	University of Sao Paulo
Collaborators:	University of Sao Paulo
Information provided by (Responsible Party):	Wilson Takashi Hida, Hospital Oftalmologico de Brasilia
ClinicalTrials.gov Identifier:	NCT01763411

► Purpose

This prospective study comprised patients with cataract, corneal astigmatism, and motivation for spectacle independence. In all cases, a multifocal and a monofocal intraocular Lens was been implanted in the capsular bag. Three months postoperatively, distance, intermediate, and near visual acuities; spherical equivalent; residual refractive astigmatism; defocus curve; and contrast sensitivity was evaluated. A patient-satisfaction and visual phenomena questionnaire was also been administered

Condition
Cataract Lens Diseases Eye Diseases

Study Type: Observational

Study Design: Cohort, Retrospective

Official Title: Visual Performance of Pseudophakic Patient With Different Intraocular Lenses

Further study details as provided by Wilson Takashi Hida, Hospital Oftalmologico de Brasilia:

Biospecimen Retention: None Retained

Abstract Search | Abstract Search

http://abstracts.ascrs.org/abstract-search?iel...

Abstract Search

Year

Search Terms

Year	Abstract Type	Category		Author
2011	Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Comparison of 3 Phaco Tips in Torsional Phacoemulsification</u>	Hida WT
2012	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Comparison of Nuclear Disassembly Using Prechop Technique With Ultra Chopper Versus Divide-and-Conquer Technique in Hard Cataract in Amazon Rain Forest</u>	Hida WT
2008	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Comparison of OPD-Scan Results and Contrast Sensitivity of 3 IOLs: Spheric AcrySof SN60AT, Aspheric AcrySof SN60WF, and Multifocal AcrySof ReSTOR</u>	Nakano CT
2012	ASCRS Poster	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Comparison of Torsional and Transversal Phaco</u>	Hida WT
2010	ASCRS Paper	Cornea	<u>Comparison of Visual Acuity Recovery and Endothelial Microscopy Between DSAEK with New Microautomated Lamellar Keratoplasty-Atraumatic Domo Set System and Penetrating Keratoplasty</u>	Antunes V
2008	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Comparison of Visual Acuity, Contrast Sensitivity, Satisfaction Score, and Reading Speed of Patients with Unilateral and Bilateral Implantation of ReZoom IOL</u>	Germano J
2008	Poster	Cataract	<u>Inadvertent Insertion of an Opposite-side Tecnis ZM900 Multifocal IOL</u>	Hida WT
2010	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Postoperative Endophthalmitis: Etiology and Prophylaxis Systematic Review</u>	Brasil AA
2011	Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Prospective Randomized Comparative Study of Aspheric Multifocal Posterior Chamber and Aspheric Apodized Diffractive Multifocal IOLs: Outcomes and Patient Satisfaction</u>	Motta AF
2008	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Visual Acuity, Contrast Sensitivity, and Aberrometry in Patients with Tecnis MF ZM900 and AcrySof ReSTOR SN60D3 IOLs</u>	Reis A
2012	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Visual Performance Comparison Using Toric Versus Monofocal IOL in Low Cylinder Corneal Astigmatic Eyes</u>	Nakano CT
2008	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Visual Performance in Patients with Different Combinations of Multifocal IOLs</u>	Hida WT
2012	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Visual Performance, Contrast Sensitivity, Satisfaction Score, and Reading Speed of Patients With Toric Multifocal IOL</u>	Shimoda T
2012	ASCRS Paper	Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)	<u>Wavefront Analysis and Visual Performance: Spherical Versus Aspheric Toric IOL Implantation</u>	Motta AF

Powered by [Drupal \(http://drupal.org\)](http://drupal.org)

Comparison of OPD-Scan Results and Contrast...

<http://abstracts.ascrs.org/content/compare-...>

- [My account](#)
- [Log out](#)

Comparison of OPD-Scan Results and Contrast Sensitivity of 3 IOLs: Spheric AcrySof SN60AT, Aspheric AcrySof SN60WF, and Multifocal AcrySof ReSTOR

Abstract Number: 414973

Year: 2008

Category: Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)

Abstract Type: ASCRS Paper

Author: Nakano CT

Contributors:

Nakano, Celso T.; Hida, Wilson T.; Kara, Newton J.; Fujita, Reinaldo; Motta, Antonio F.; Reis, Alexandre; Nakano, Eliane M.

Purpose:

Compare the OPD-scan results and the contrast sensitivity in patients who had implantation of the AcrySof SN60D3 multifocal IOL, the AcrySof SN60AT spheric monofocal IOL and the AcrySof SN60AT aspheric monofocal IOL.

Methods:

Thirty-two eyes received the multifocal IOL, 32 eyes received the spheric monofocal IOL and 32 eyes received the aspheric monofocal IOL. They were closely paired in age, sex, pre-operative wavefront analysis and contrast sensitivity. All patients were tested with the OPD-scan aberrometer, ETDRS chart at 100% and 9% contrasts and contrast sensitivity.

Results:

Statistically significant differences were detected more total aberration in SN60AT group (KW = 9.42; p=0.009) when compared to SN60D3 group (p=0.016) and SN60WF group (p=0.0047). The SN60AT group (KW = 16.20; p=0.0003) showed with high spherical aberration values compared to the SN60WF (p=0.00046) and SN60D3 (p=0.0014) group. No significant differences were found between groups in far-distance VA measured using ETDRS at 100% and 9% contrast. The SN60D3 group compared to SN60AT group (p=0.016) had low contrast sensitivity (log units) with statistical difference in 6.0 cpd (KW = 7.84; p=0.0199), but no statistical difference between SN60WF and SN60AT group (p=0.91) and SN60WF and SN60D3 group (p=0.051). The SN60D3 group had low contrast sensitivity performed under mesopic conditions (KW = 10.79; p=0.0045) in 6cpd spatial frequency compared to the SN60AT group (p=0.011) and to the SN60WF group (p=0.007) with statistical significant differences.

Conclusion:

In all analyzed parameters of OPD-scan aberrometry the aspheric and the multifocal IOLs provided less total and spherical aberrations than spheric IOLs. All IOLs provided an excellent high and low contrasts vision, the multifocal IOL was as good as the spheric and aspheric monofocal IOLs.

Powered by [Drupal \(http://drupal.org\)](http://drupal.org)

Inadvertent Insertion of an Opposite-side Tecni...

<http://abstracts.ascrs.org/content/inadvertent-...>

AMERICAN SOCIETY OF CATHETER-ASSISTED SURGERY

- [My account](#)
- [Log out](#)

Inadvertent Insertion of an Opposite-side Tecnis ZM900 Multifocal IOL

Abstract Number: 415046

Year: 2008

Category: Cataract

Abstract Type: Poster

Author: Hida WT

Contributors: Hida, Wilson T.; Nakano, Celso T.; Fujita, Reinaldo; Reis, Alexandre; Kara, Newton J.

Purpose: To report visual performance of an unusual case of an opposite-side Tecnis ZM900 multifocal intraocular lens

Methods:

A 51-year-old female with age-related cataract had uneventful phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation in both eyes. Preoperative visual acuity was 20/40 in both eyes and axial length was 22.80 in the right eye and 22.65 in the left eye. An Multifocal Tecnis ZM900 IOL (AMO, Santa Ana, USA) of +24.00 diopters (D) was selected for both eyes with target refraction of 0.17 in the right eye and 0.27 in the left eye. During IOL implantation in the second surgery (OS) the patient was no longer collaborative and the IOL rapidly unfolded into the capsular bag, but in the opposite side.

Results:

The cataract surgery and postoperative course were uncomplicated. Results comparing visual function, contrast sensitivity, stereotest and wavefront analysis will be presented for the opposite and normal side implanted IOL.

Conclusion:

After this incident, we recommend to insert the IOL slowly, so that the IOLs can be correctly positioned. And, despite further comparative studies are required, in an accidental inverted IOL insertion, a conservative management can be taken as a safe option.

Powered by [Drupal \(http://drupal.org\)](http://drupal.org)

Prospective Randomized Comparative Study of ...

<http://abstracts.ascrs.org/content/prospective-...>

- [My account](#)
- [Log out](#)

Prospective Randomized Comparative Study of Aspheric Multifocal Posterior Chamber and Aspheric Apodized Diffractive Multifocal IOLs: Outcomes and Patient Satisfaction

Abstract Number: 983414

Year: 2011

Category: Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)

Abstract Type: Paper

Author: Motta AF

Contributors:

Nakano, Celso T.; Hida, Wilson T.; Motta, Antonio F.; Brasil, Alexandre A.; Avakian, Amaryllis; Shinzato, Flavio A.; Santos, Valerio F.

Purpose:

To compare objective and subjective visual performance of 60 eyes implanted with two different multifocal IOLs (ZMA00 vs. SN6AD1)

Methods:

Prospective randomized study of 30 patients (60 eyes) with bilateral cataracts. Consenting patients were randomized to receive two multifocal IOLs: 36 ZMA00 (Tecnis – AMO) and 24 SN6AD1 (Restor Alcon Laboratories). Complete ocular examination including uncorrected visual acuity (UCVA), best-corrected visual acuity (BCVA), defocus curve and subjective performance (TYPE questionnaire) were performed preoperatively, one week, 30 days, and 90 days postoperatively.

Results:

Was observed statistical difference between the lenses regarding intermediate visual acuity, most components of the defocus curve, and the independence from optic correction in favor of ZMA00 group compared with the SN6D1 group. None of the other tests showed statistical difference

Conclusion:

In conclusion, both multifocal IOLs promoted excellent visual acuity without optical correction for near and far vision. Both groups had demonstrated an improved intermediate visual acuity.

Powered by [Drupal \(http://drupal.org\)](http://drupal.org)

Visual Acuity, Contrast Sensitivity, and Aber r...

<http://abstracts.ascrs.org/content/visual-acuit...>

- [My account](#)
- [Log out](#)

Visual Acuity, Contrast Sensitivity, and Aberrometry in Patients with Tecnis MF ZM900 and AcrySof ReSTOR SN60D3 IOLs

Abstract Number: 414997

Year: 2008

Category: Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)

Abstract Type: ASCRS Paper

Author: Reis A

Contributors: Reis, Alexandre; Hida, Wilson T.; Motta, Antonio F.; Kara, Newton J.; Fujita, Reinaldo; Nakano, Celso T.

Purpose:

The Tecnis MF ZM900 is an diffractive multifocal aspheric silicon lens he AcrySof ReSTOR MA60D3 is an apodized diffractive multifocal spheric acrylic hydrophilic lens. The purpose of this study is to compare visual acuity, contrast sensitivity and aberrometry of bilateral pseudophakic patients with Tecnis MF ZM900 and AcrySof ReSTOR SN60D3.

Methods:

This prospective, comparative study, included 23 patients with bilateral Tecnis ZM900, 16 patients with bilateral ReSTOR SN60D3. Complete ophthalmologic examination included preoperative near, intermediate and distance uncorrected visual acuity (UCVA), best-spectacle corrected visual acuity (BSCVA), corneal topography, and wavefront analysis. Aberrometry, contrast sensitivity and visual acuity were performed 60 days after surgery. Statistical analysis was performed using analysis of variance (ANOVA).

Results: Results comparing visual function, contrast sensitivity and higher-order aberrations will be presented for each group.

Conclusion:

Results will present the visual function and contrast sensitivity of the studied lenses. Comparison of higher order aberrations and correlation with visual function will show whether the lens design meet surgeon and patient expectations.

Powered by [Drupal \(http://drupal.org\)](http://drupal.org)

Visual Performance in Patients with Different ...

<http://abstracts.ascrs.org/content/visual-perf...>

- [My account](#)
- [Log out](#)

Visual Performance in Patients with Different Combinations of Multifocal IOLs

Abstract Number: 413323

Year: 2008

Category: Intraocular Surgery (Cataract and Refractive)

Abstract Type: ASCRS Paper

Author: Hida WT

Contributors:

Hida, Wilson T.; Fujita, Reinaldo; Motta, Antonio F.; Kara, Newton J.; Nakano, Eliane M.; Reis, Alexandre; Nakano, Celso T.

Purpose:

To compare the visual performance between patients with bilateral implantation of Tecnis ZM900, ReSTOR SN60D3, ReZoom and a combination of Tecnis ZM900 and ReSTOR SN60D3 multifocal intraocular lenses.

Methods:

This prospective, comparative study, included 23 patients with bilateral Tecnis ZM900, 16 patients with bilateral ReSTOR SN60D3, 11 patients with bilateral ReZoom and 12 patients with two different diffractive IOLs Tecnis ZM900 and ReStor SN60D3 in the fellow eye. Complete ophthalmologic examination included preoperative near, intermediate and distance uncorrected visual acuity (UCVA), best-spectacle corrected visual acuity (BSCVA), corneal topography and reading speed test and satisfaction score. Contrast sensitivity and visual acuity were performed 60 days after surgery. Statistical analysis was performed using analysis of variance (ANOVA) and Kruskal-Wallis test.

Results:

Results comparing visual function, contrast sensitivity, reading speed test and satisfaction score will be presented for each group.

Conclusion:

Results will present the visual function and contrast sensitivity of the studied lenses. Comparison of contrast sensitivity, reading speed and satisfaction scores will show whether the lens design in different combinations will meet surgeon and patient expectations.

Powered by [Drupal \(http://drupal.org\)](http://drupal.org)