

Incisões relaxantes limbares ou incisões no meridiano mais curvo associadas a facoemulsificação com implante de lente intra-ocular multifocal: relato de três casos

Limbal relaxing incision or the more curved meridian incision associated to phacoemulsification with multifocal intraocular lens implant: three case reports

Wilson Takashi Hida¹
Antonio Francisco Pimenta Motta²
Daniela Lumi Inomata³
Martha de Queiroz Monteiro Jales⁴
Antonio Carlos Facio Júnior⁵
Newton Kara José Júnior⁶
Celso Takashi Nakano⁷

RESUMO

O implante de lentes intra-oculares (LIOs) multifocais é um grande avanço na reabilitação de pacientes permitindo boa acuidade visual sem correção óptica para longe e perto. Contudo pacientes com alguns graus de astigmatismo corneano tem indicação limitada. Este artigo relata três pacientes que foram submetidas a facoemulsificação com implante de lentes intra-oculares multifocais (AcrySof[®] Restor[®], Alcon Labs) após incisão relaxante limbar (IRL) no olho dominante e incisão no eixo mais curvo da topografia no olho contralateral. Não foi encontrado nenhuma análise relacionada a dominância ocular e relaxante limbar na literatura. Acredita-se que essa associação pode ampliar as indicações de implante das lentes intra-oculares multifocais em pacientes com astigmatismo corneano significativo, devendo-se confirmar esta possibilidade por meio de futuros estudos.

Descritores: Implante de lente intra-ocular; Facoemulsificação/metodos; Limbus corneae; Astigmatismo/cirurgia; Topografia da córnea; Acuidade visual; Humano; Masculino; Feminino; Adulto; Meia-idade; Relatos de casos [Tipo de publicação]

INTRODUÇÃO

O resultado refrativo das cirurgias de catarata vem-se assemelhando cada vez mais à cirurgia ceratorefrativa, devido às novas técnicas cirúrgicas, aos novos instrumentos e aos modelos e materiais das lentes intra-oculares (LIOs)⁽¹⁾.

O desenvolvimento de aparelhos de última geração para medida do comprimento axial, como o IOL Master[®] (Carl Zeiss Meditec Inc.), baseado na interferometria a laser, e também nas novas fórmulas para cálculo do poder dióptrico da LIO, vem permitindo resultados mais precisos em relação às ametropias esféricas⁽²⁻⁶⁾. Entretanto, para atingir-se a excelência nos resultados refracionais finais, o manejo do astigmatismo corneal vem ganhando grande importância^(1,7-18). Diante do crescente uso das LIOs multifocais, é necessário que o astigmatismo corneal pós-operatório seja menor que 0,75 dioptrias. A eficácia dessas lentes diminui com a existência de astigmatismo maior que esse valor. Sabe-se que 36% a 45% da população idosa com catarata tem mais que 1,0 dioptrias de astigmatismo corneal e que aproximadamente 5% apresenta mais que 2,50 dioptrias⁽¹⁾.

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

¹ Fellow do setor da Catarata da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP) - Brasil.

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

³ Residente do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

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

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

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

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

Endereço para correspondência: Wilson Takashi Hida. R. Afonso de Freitas, 488 - Apto. 61 - São Paulo (SP) CEP 04006-052
E-mail: witaks@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 24.07.2006

Última versão recebida em 24.10.2007

Aprovação em 08.11.2007

Com o objetivo de reduzir o astigmatismo corneal e consequentemente o astigmatismo refrativo após a facoemulsificação, algumas técnicas vêm sendo utilizadas, como ceratectomia astigmática (AK), implante de LIOs tóricas, aplicação de excimer laser (biotics) e combinações desses procedimentos^(1,7-20). Adicionalmente a essas técnicas, o posicionamento e a extensão da incisão principal da facoemulsificação, assim como associação com as incisões relaxantes limbares (IRLs), têm mostrado bons resultados no controle do astigmatismo^(14,21). Estas IRLs podem corrigir até cerca de 4,00 dioptrias ou mais de astigmatismo corneal^(15,21).

A literatura é escassa em estudos sobre IRLs associadas a LIOs multifocais.

Alguns autores descreveram em relatos de casos de quatro pacientes jovens submetidos a facoemulsificação com implante de LIO multifocal unilateral com olho contralateral fático não presbíta e dominante, que a acuidade visual e velocidade de leitura são semelhantes⁽²²⁾.

Outros estudos demonstraram superioridade na função binocular no implante de LIOs multifocais em ambos os olhos sobre a implantação unilateral, sugerindo que pacientes podem satisfazer-se com implantação de LIO multifocal apenas no olho dominante⁽²³⁻²⁷⁾.

Novos aparelhos e técnicas vêm sendo desenvolvidas para medir os defeitos ópticos, como os refratores automatizados e analisadores de frente de onda. Estes últimos podem medir as aberrações do olho tanto de baixa ordem quanto de altas ordens, por meio da aberrômetria de Hartmann-Shack, Tscherning, Tracey ou esquiocopia espacial dinâmica (OPD-Scan)⁽²⁸⁻³⁰⁾.

O objetivo deste trabalho é relatar três casos de pacientes submetidos a facoemulsificação com implante de lente intra-ocular multifocal associada a incisões relaxantes limbares (IRL) no olho dominante e incisões no meridiano mais curvo da topografia no olho contralateral.

RELATO DE CASOS

O caso 1 refere-se à paciente J.G.F., 53 anos de idade, aposentada, natural e procedente de São Paulo, encaminhada ao nosso serviço para cirurgia de catarata. A paciente se queixava de baixa acuidade visual progressiva em ambos os olhos havia cerca de 1 ano. Ao exame oftalmológico, apresentava acuidade visual com a melhor correção óptica no olho direito 20/200 e no olho esquerdo 20/40. O comprimento ocular axial era de 22,69 mm no olho direito e 22,88 mm no esquerdo, sendo utilizada a fórmula de Holladay I. A lente intra-ocular implantada tem poder dióptrico de +20,50 em ambos os olhos, a refração alvo foi de 0,09 DE no olho direito e -0,04 DE no esquerdo e o olho dominante era o direito, determinado pelo teste do cartão com orifício.

O caso 2 refere-se à paciente A.M., 65 anos de idade, aposentada, natural e procedente de Piracicaba, encaminhado ao nosso serviço para cirurgia de catarata. A paciente se

queixava de baixa acuidade visual progressiva em ambos os olhos havia cerca de 2 anos. Ao exame oftalmológico, apresentava acuidade visual com a melhor correção óptica no olho direito de 20/100 e no olho esquerdo 20/80. O comprimento ocular axial era de 24,41 mm no olho direito e 24,53 mm no esquerdo, sendo utilizada a fórmula de Holladay I. A lente intra-ocular implantada tem poder dióptrico de +19,50 em ambos os olhos, a refração alvo era de -0,09 DE no olho direito e -0,1 DE no esquerdo e o olho dominante era o esquerdo, determinada pelo teste do cartão com orifício.

O caso 3 refere-se ao paciente, J.E.B., 58 anos de idade, aposentado, natural e procedente de São Bernardo, encaminhado ao nosso serviço para cirurgia de catarata. O paciente se queixava de baixa acuidade visual progressiva em ambos os olhos havia cerca de 6 meses. Ao exame oftalmológico, apresentava acuidade visual com a melhor correção óptica no olho direito de 20/80 e no olho esquerdo 20/40. O comprimento ocular axial era de 25,48 mm no olho direito e 25,05 mm no esquerdo, sendo utilizada a fórmula de Holladay I. A lente intra-ocular implantada tem poder dióptrico de +16,00 no olho direito e +17,00 no esquerdo, a refração alvo era de 0,12 DE no olho direito e 0,33 DE no esquerdo e o olho dominante era o esquerdo, determinada pelo teste do cartão com orifício.

A avaliação pré-operatória do pacientes incluiu: acuidade visual sem e com a melhor correção óptica, refratometria dinâmica, biomicroscopia, medida da pressão intra-ocular, exame do fundo de olho, ceratometria, biometria e videoceratografia computadorizada (EyeSys Corneal Analysis System™, versão 4.0, EyeSys Technologies, Inc.). O valor ceratométrico utilizado para a localização e extensão das incisões foi fornecido pelo exame realizado no Orbscan II (opd scan). O cálculo do poder da lente intra-ocular foi realizado pelo método ultrassônico de imersão⁽⁴⁻⁶⁾, pelo mesmo cirurgião, em todos pacientes. Todos os pacientes negavam ser portadores de diabetes, hipertensão arterial ou outras alterações sistêmicas ou oftalmológicas. A pressão intra-ocular era normal e a fundoscopia não apresentava alterações em ambos os olhos. Confirmado o diagnóstico de opacidade do cristalino, foi indicada a cirurgia de facoemulsificação com implante de LIO em ambos os olhos com IRL no olho com maior astigmatismo topográfico dominante e incisão no meridiano mais curvo da topografia no olho contralateral.

Foram submetidos a cirurgia de catarata com implante de LIO multifocal dobrável (SA60D3 Acrysof® Restor®, Alcon Labs) realizada por um único cirurgião experiente. A técnica cirúrgica utilizada consistiu na marcação prévia do meridiano de 180 graus, com o paciente sentado olhando para o infinito; em seguida, foi feita incisão auto-selante “clear cornea” de 2,75 mm no meridiano mais curvo num dos olhos, e temporariamente associada a duas incisões relaxantes no meridiano mais curvo, de acordo com o nomograma de Louis Nichamin, no outro olho⁽¹⁰⁾.

Nas incisões relaxantes limbares, foi utilizada a lâmina de diamante calibrada em 600 micra para realização das IRLs pou-

co anterior às paliçadas de Vogt, como no nomograma de Gills, sendo a extensão destas determinadas pelo nomograma de Nichamin, como nos quadros 1A-B^(10,14,21).

A incisão acessória foi feita fora da IRL com bisturi de 15°. Foi realizado facoemulsificação convencional, utilizando-se o Neosonix Infinity Vision System (Alcon Labs, Forth Worth, Texas), com implante de LIO no saco capsular em todos os pacientes.

O quadro 2 mostra a ceratometria topográfica e o eixo mais curvo, segundo as topografias da córnea pré-operatória e pós-operatória.

Todos os pacientes relatam não haver diferença entre os olhos após a cirurgia quanto à qualidade de visão sem correção óptica, tanto de dia quanto à noite, de longe ou de perto.

O quadro 3 demonstra a refração e o equivalente esférico pré-operatórios e pós-operatórios.

No período pós-cirúrgico foi prescrita fluorquinolona de quarta geração (gatifloxacina 0,3%) por duas semanas, associada a corticóides tópicos (dexametasona 0,1%) por 30 dias de modo regressivo.

A média da aberração esférica nos olhos submetidos a IRL foi 0,171 e nos olhos submetidos a incisões no meridiano mais curvo foi 0,194 (p=0,71). A média da aberração de alta ordem

nos olhos submetidos a IRL foi 0,481 e nos olhos submetidos a incisões no eixo mais curvo foi 0,697 (p=0,41).

Não houve complicações per-operatórias nas incisões (como queimadura, alargamento incisional, necessidade de sutura corneal), nem outros procedimentos oculares no período de acompanhamento pós-operatório, ou infecção pós-operatória. A acuidade visual pós-operatória no 90º dia sem correção óptica foi de 20/20 para longe e J1 (34 cm) para perto em todos os pacientes. Nenhum paciente apresentou visão intermediária. Exame de estereopsia com teste de Titmus foi 40 segundos de arco em todos os pacientes.

DISCUSSÃO

A redução do astigmatismo corneal tem motivado os cirurgiões ao desenvolvimento de algumas técnicas utilizando incisões corneais e/ou limbares no ato operatório, destacando-se o ajuste na localização da incisão corneal principal de acesso à câmara anterior para facoemulsificação e também a realização de IRLs na periferia da córnea, ambas visando a aplanagem do meridiano mais curvo^(1,7-18). Cada técnica apresenta vantagens, sendo a primeira mais simples de ser realizada por não necessitar de outras incisões corneais, além das

Quadro 1A. Incisão relaxante limbar em astigmatismo a favor da regra (eixo mais curvo 45°-145°)

Cilíndro pré-operatório		30-40 anos idade	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	>90
+1,00 - +1,50	Arco limbar duplo eixo mais curvo	50°	45°	40°	35°	30°	.	.
+1,75 - +2,25	Arco limbar duplo eixo mais curvo	60°	55°	50°	45°	40°	35°	30°
+2,50 - +3,00	Arco limbar duplo eixo mais curvo	70°	65°	60°	55°	50°	45°	40°
+3,25 - +3,75	Arco limbar duplo eixo mais curvo	80°	75°	70°	65°	60°	55°	45°

Nichamin LD. Astigmatism management for modern phaco surgery. Int Ophthalmol Clin. 2003 Summer;43(3):53-63⁽¹⁰⁾

Quadro 1B. Incisão relaxante limbar em astigmatismo contra regra (eixo mais curvo 0-40°/140-180°)

Cilíndro pré-operatório		30-40 anos idade	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	>90
+0,75 - +1,25	Arco limbar nasal único	35°	35°	35°	35°	35°	35°	.
+1,50 - +2,00	Arco limbar duplo eixo mais curvo	70°	65°	60°	55°	45°	40°	35°
+2,25 - +2,75	Arco limbar duplo eixo mais curvo	90°	80°	70°	60°	50°	45°	40°
+3,00 - +3,75	Arco limbar duplo eixo mais curvo	90°	90°	85°	70°	60°	50°	45°

Quadro 2. Ceratometria e meridiano mais curvo segundo as topografias da córnea pré-operatória e pós-operatória, em pacientes submetidos a facoemulsificação com implante de lente intra-ocular multifocal

	Pré-operatório		Pós-operatório (18 meses)	
	Ceratometria	()*	Ceratometria	()*
P1 (IRL) OD	44,82 x 46,25	116 (1,43)	45,00 x 45,75	100 (0,75)
P1 (EIXO) OE	44,94 x 45,30	110 (0,36)	44,50 x 45,00	70 (0,50)
P2 (EIXO) OD	41,31 x 42,19	145 (0,88)	41,25 x 42,00	150 (0,75)
P2 (IRL) OE	40,81 x 42,03	20 (1,22)	43,50 x 44,00	15 (0,50)
P3 (EIXO) OD	41,72 x 41,93	30 (0,21)	41,00 x 41,75	10 (0,75)
P3 (IRL) OE	41,26 x 42,76	140 (1,50)	41,50 x 42,00	170 (0,50)

()*= astigmatismo corneano topográfico

Fonte: Setor de Catarata do Departamento de Oftalmologia do HC-FMUSP, 2006

Quadro 3. Refração e equivalente esférico pré-operatórios e pós-operatórios em pacientes submetidos a cirurgia de facoemulsificação com implante de lente intra-ocular multifocal

	Pré-operatório				Pós-operatório (18 meses)			
	Refração			EE	Refração			EE
P1 (IRL) OD	Plano	-2,00	170	-1,00	+0,50			+0,50
P1 (EIXO) OE	+1,25			+1,25	+0,50			+0,50
P2 (EIXO) OD	+1,00	-1,00	70	+0,50	+0,50	-0,50	70	+0,25
P2 (IRL) OE	Plano	-1,00	105	-0,50	+0,50	-0,50	95	+0,25
P3 (EIXO) OD	-4,00	-1,00	105	-3,50	+0,50	-0,50	100	+0,25
P3 (IRL) OE	-2,75	-1,50	80	-2,00	+0,25	-0,50	80	Plano

Fonte: Setor de Catarata do Departamento de Oftalmologia do HC-FMUSP, 2006

realizadas habitualmente, e também por serem confeccionadas com as lâminas usadas rotineiramente na facoemulsificação com pequena incisão, sem uso de instrumentos adicionais.

Nas IRL, uma grande vantagem consiste em não haver necessidade de alterar a posição operatória preferida por alguns cirurgiões, o que aumenta o conforto e a segurança na cirurgia, porém as incisões relaxantes pareadas feitas no meridiano mais curvo, de acordo com um nomograma, necessitam de uma lâmina acessória além de um marcador para delimitar a sua extensão⁽¹⁵⁾. Apesar disso, as confecções delas na extrema periferia da córnea são simples de serem feitas por um cirurgião experiente e praticamente isentas de complicações, mantendo-se sem alterações no astigmatismo até 1 ano após IRL, devido à sua similaridade com as incisões convencionais da facoemulsificação⁽³¹⁾.

Com relação à neutralização do astigmatismo, alguns estudos mostram que as incisões no meridiano mais curvo são capazes de induzir uma redução astigmática de até aproximadamente 1,0 dioptria, dependendo do tamanho da incisão e sua localização na córnea^(1,9). A redução do astigmatismo corneano alcançado nas IRL durante a cirurgia se mostra maior que as realizadas no eixo mais curvo, sendo possível alcançar uma correção de até 4,0 dioptrias segundo Gills^(7,10,14,21).

Em quatro relatos de casos, onde pacientes jovens submetidos a implantante de LIO multifocal unilateral, observou que não houve diferença de aberrações de alta ordem ou esférica entre os olhos de todos os pacientes na análise de “wavefront”⁽²²⁾. Não houve discordância nos dados relativos à análise de “wavefront” entre nossa amostra e a literatura. Não foi encontrada nenhuma análise relacionada à aberrametria e relaxante limbar na literatura.

Alguns estudos demonstraram que o implante de LIOs multifocais bilateralmente apresentou superioridade estatística comparado com o implante unilateral⁽²³⁾. No grupo em que foi implantada LIO multifocal unilateral no olho dominante, 80% dos pacientes negaram o uso de correção óptica. No grupo em que foi implantada LIO multifocal no olho não dominante, 78% relataram dependência do uso de correção óptica, principalmente para leitura. No nosso relato, todos os pacientes demonstraram satisfação sem correção óptica para longe ou para perto, não identificando diferença entre os olhos. A correspondência retínica dos dois olhos é similar com relação à

orientação, tamanho e resposta à velocidade ou à direção de movimento. Via de regra, o estímulo que vem de um olho predomina e produz resposta neuronal maior⁽³¹⁻³³⁾.

Não foi encontrada nenhuma análise relacionada à dominância ocular e relaxante limbar na literatura. Este trabalho concluiu que a incisão relaxante limbar demonstrou ser eficiente na diminuição do astigmatismo corneal após 18 meses de pós-operatório, mantendo a qualidade visual tanto do olho dominante submetido a IRL como do olho contralateral sem IRL em pacientes com lentes intra-oculares multifocais. Persistindo esta estabilidade incisional há possibilidade de melhora da dependência da correção óptica e qualidade de vida.

Sugerimos a realização de novos estudos para avaliar a incisão relaxante limbar com lente intra-ocular multifocal para demonstrar a eficácia, segurança e reprodutibilidade desta técnica, além da satisfação dos pacientes.

ABSTRACT

The use of multifocal intraocular lenses (IOLs) is a great advance in the treatment of patients with cataract allowing near and distance uncorrected visual acuity recovery. However patients with some degrees of corneal astigmatism have some limitations. We present 3 cases that were indicated for phacoemulsification and multifocal intraocular lens implant (AcrySof® Restor®, Alcon Labs) after limbal relaxing incision (LRI) in the dominant eye and axis topographic incision in the fellow eye. There was no similar case report in the literature. It is believed that this association can extend the indications for multifocal intraocular lens implants in patients with significant corneal astigmatism and this possibility should be confirmed by future studies.

Keywords: Lens implantation, intraocular; Phacoemulsification/methods; Limbus corneae; Astigmatism/surgery; Corneal topography; Visual acuity; Human; Male; Female; Adult; Middle aged; Case reports [Publication type]

REFERÊNCIAS

- Raviv T, Epstein RJ. Astigmatism management. *Int Ophthalmol Clin.* 2000; 40(3):183-98.

2. Holladay JT. Standardizing constants for ultrasonic biometry, keratometry, and intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23(9):1356-70. Comment in: *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(4):433-4.
3. Hoffmann PC, Hutz WW, Eckhardt HB. [Significance of optic formula selection for postoperative refraction after cataract operation]. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1997;211(3):168-77. German.
4. Packer M, Fine IH, Hoffman RS, Coffman PG, Brown LK. Immersion A-scan compared with partial coherence interferometry: outcomes analysis. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28(2):239-42.
5. Shammam HJ. A comparison of immersion and contact techniques for axial length measurement. *J Am Intraocul Implant Soc.* 1984;10(4):444-7.
6. Haigis W, Lege B, Miller N, Schneider B. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2000;238(9):765-73.
7. Kaufmann C, Peter J, Ooi K, Phipps S, Cooper P, Goggin M; The Queen Elizabeth Astigmatism Study Group. Limbal relaxing incisions versus on-axis incisions to reduce corneal astigmatism at the time of cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(12):2261-5. Comment in: *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(9):1408; author reply 1408.
8. Tejedor J, Murube J. Choosing the location of corneal incision based on preexisting astigmatism in phacoemulsification. *Am J Ophthalmol.* 2005;139(5):767-76. Comment in: *Am J Ophthalmol.* 2005;139(5):906-7.
9. Nichamin LD. Opposite clear corneal incisions. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(1):7-8. Comment on: *J Cataract Refract Surg.* 1996;22(10):1451-5; *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(4):503-8; *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(6):803-5.
10. Nichamin LD. Astigmatism management for modern phaco surgery. *Int Ophthalmol Clin.* 2003;43(3):53-63.
11. Nichamin LD. Treating astigmatism at the time of cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2003;14(1):35-8.
12. Sekundo W, Schneider M, Tietjen A. [Influence of incision parameters on astigmatism during implantation of phakic-6-mm-iris-claw intraocular lenses]. *Ophthalmologie.* 2004;101(3):246-50.
13. Muller-Jensen K, Fischer P, Tan M. [Para-limbal relaxing incisions for reduction of astigmatism within the scope of cataract surgery]. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2000;217(5):257-62. German.
14. Bayramlar H, Totan Y, Daghoglu MC. Limbal relaxing incision for the management of mixed astigmatism after photorefractive keratectomy and laser thermal keratoplasty. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(9):1266. Comment on: *J Cataract Refract Surg.* 1999;25(12):1563-6.
15. Muller-Jensen K, Fischer P, Siepe U. [Sutureless corneal cataract surgery. Limbal release incisions for correcting astigmatism]. *Ophthalmologie.* 1999;96(7):432-6. German.
16. Muller-Jensen K, Fischer P, Siepe U. Limbal relaxing incisions to correct astigmatism in clear corneal cataract surgery. *J Refract Surg.* 1999;15(5):586-9.
17. Hanna KD, Jouve FE, Waring GO 3rd, Ciarlet PG. Computer simulation of arcuate and radial incisions involving the corneoscleral limbus. *Eye.* 1989;3(Pt 2):227-39.
18. Shingleton BJ, Kalina PH. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and trabeculectomy with a modified scleral tunnel and single-stitch closure. *J Cataract Refract Surg.* 1995;21(5):528-32.
19. Zaldivar R, Oscherow S, Piezzi V. Bioptics in phakic and pseudophakic intraocular lens with the Nidek EC-5000 excimer laser. *J Refract Surg.* 2002;18(3 Suppl):S336-9.
20. Zaldivar R, Davidorf JM, Oscherow S, Ricur G, Piezzi V. Combined posterior chamber phakic intraocular lens and laser in situ keratomileusis: bioptics for extreme myopia. *J Refract Surg.* 1999;15(3):299-308.
21. Gills J. Treating astigmatism at the time of cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2002;13(1):2-6.
22. 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;22(3):303-5.
23. Shoji N, Shimizu K. Binocular function of the patient with the refractive multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28(6):1012-7.
24. Handa T, Mukuno K, Uozato H, Niida T, Shoji N, Minei R, et al. Ocular dominance and patient satisfaction after monovision induced by intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30(4):769-74.
25. Handa T, Mukuno K, Uozato H, Niida T, Shoji N, Shimizu K. Effects of dominant and nondominant eyes in binocular rivalry. *Optom Vis Sci.* 2004;81(5):377-83. Erratum in: *Optom Vis Sci.* 2004;81(7):563.
26. Handa T, Shimizu K, Mukuno K, Kawamorita T, Uozato H. Effects of ocular dominance on binocular summation after monocular reading adds. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(8):1588-92.
27. Handa T, Uozato H, Higa R, Nitta M, Kawamorita T, Ishikawa H, et al. Quantitative measurement of ocular dominance using binocular rivalry induced by retinometers. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(5):831-6.
28. 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;120(9):1143-51.
29. Packer M, Fine IH, Hoffman RS. Wavefront technology in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2004;15(1):56-60.
30. Packer M, Fine IH, Hoffman RS, Piers P. Aberrations after intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(2):184-5; author reply 185-6. Comment on: *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(4):725-34.
31. Arraes JC, Cunha F, Arraes TA, Cavalvanti R, Ventura M. Incisões relaxantes limbares durante a cirurgia de catarata: resultados após seguimento de um ano. *Arq Bras Oftalmol.* 2006;69(3):361-4.
32. Singer W. The formation of cooperative cell assemblies in the visual cortex. *J Exp Biol.* 1990;153:177-97.
33. Hubel DH, Wiesel TN, LeVay S. Plasticity of ocular dominance columns in monkey striate cortex. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 1977; 278(961):377-409.