

# Técnicas cirúrgicas para correção da presbiopia em pacientes fácicos

## *Presbyopia surgery in phakic patients*

Caroline Amaral Ferraz<sup>1</sup>  
Norma Allemann<sup>2</sup>

### RESUMO

A presbiopia é a afecção ocular mais freqüente e é definida como a perda progressiva da amplitude acomodativa relacionada à idade. Atualmente, tentativas de correção cirúrgica da presbiopia em paciente fácicos e afácicos têm recebido considerável atenção, sendo campo vasto de pesquisa. O objetivo deste artigo é discutir as técnicas cirúrgicas propostas para correção da presbiopia em pacientes fácicos publicadas na literatura até o presente momento.

**Descritores:** Presbiopia/cirurgia; Acomodação ocular; Esclerotomia/métodos; Visão binocular; Ceratectomia fotorrefrativa por excimer laser; Lentes intra-oculares

### INTRODUÇÃO

A presbiopia é definida como a perda da amplitude de acomodação relacionada à idade. Sua incidência tende ao crescimento com o aumento da expectativa de vida da população. A presbiopia é a afecção ocular mais freqüente, pois afeta quase 100% dos indivíduos acima dos 45 anos de idade<sup>(1)</sup>.

O impacto psicológico da dificuldade de visão de perto é grande, pois denota um estigma de envelhecimento em um indivíduo no auge de sua capacidade laborativa.

A correção da presbiopia normalmente se faz com óculos unifocais, bifocais, multifocais ou lentes de contato<sup>(2)</sup>. Embora satisfatório do ponto de vista oftalmológico, o uso de auxílios ópticos é percebido como algo indesejável para a maioria dos pacientes, especialmente para os emétopes desabitoados a tal uso.

Pelo fato de os présbitas formarem uma população numerosa e preocupada com seu conforto e imagem, a correção da presbiopia é alvo de muitas pesquisas para desenvolvimento de novas técnicas, embora sua fisiopatologia ainda seja objeto de debate<sup>(3-5)</sup>.

### ABORDAGENS CIRÚRGICAS

Por razões didáticas, classificaremos as técnicas cirúrgicas existentes baseadas no aspecto anatômico da abordagem cirúrgica.

Do ponto de vista anatômico, as técnicas descritas para a correção da presbiopia em pacientes fácicos podem ter atuação na esclera, na córnea ou no cristalino.

#### *Atuação escleral*

Todos os métodos de tentativa de correção da presbiopia que atuam na esclera têm como objetivo restaurar a acomodação propriamente dita.

Universidade Federal de São Paulo - Departamento de Oftalmologia - Rua Botucatu, 822 - São Paulo (SP) CEP 04023-090

<sup>1</sup> Oftalmologista, Pós-graduanda da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP.

<sup>2</sup> Doutora em Oftalmologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP.

**Endereço para correspondência:** Caroline Amaral Ferraz - Rua Loefgreen, 1587/14 - São Paulo (SP) CEP 04040-032  
E-mail: carolferraz@oftalmo.epm.br

Recebido para publicação em 12.03.2004  
Versão revisada recebida em 15.04.2004  
Aprovação em 07.05.2004

A teoria da acomodação classicamente aceita foi descrita por von Helmholtz em 1855. Segundo esta teoria, durante a acomodação, o cristalino aumentaria o seu diâmetro ântero-posterior, reduziria o seu diâmetro transversal e se afastaria da esclera. A presbiopia seria provocada principalmente pela perda de elasticidade do cristalino<sup>(6)</sup>.

Em 1992, Schachar publicou uma nova teoria sobre acomodação contrariando os princípios classicamente aceitos e descritos por von Helmholtz. Conforme Schachar, a presbiopia ocorreria por uma diminuição do espaço entre o corpo ciliar e o equador do cristalino, o que limitaria a força que o músculo ciliar exerce sobre o cristalino<sup>(7)</sup>. O próprio Schachar, baseado nesta nova teoria, descreveu o procedimento de expansão escleral com o uso de um segmento plástico circular de polimetilmetacrilato suturado dentro de quatro túneis esclerais.

Os resultados publicados com uso de segmentos circulares situados dentro de túneis esclerais e posicionados a 2,75 mm do limbo e a 0,3 mm de espessura escleral, relataram a capacidade de até 10 dioptrias de acomodação após este procedimento<sup>(8)</sup>. Complicações, como isquemia do segmento anterior, obrigaram a modificação e a evolução do procedimento. A técnica cirúrgica e os segmentos circulares foram aperfeiçoados. Atualmente a cirurgia de expansão escleral é realizada posicionando-se quatro segmentos de polimetilmetacrilato nos quatro quadrantes oblíquos do olho, dentro de túneis esclerais perilimbais.

A técnica cirúrgica consiste em, após uma peritomia conjuntival, criar túneis esclerais. Estes túneis são realizados a 3,5 mm do limbo, nos quatro quadrantes oblíquos do olho para posicionar os segmentos. Cada túnel escleral tem 4,0 mm de comprimento, 0,3 mm de profundidade e 0,9 mm de largura, confeccionados com bisturi de diamante. Após a realização dos túneis, os segmentos são posicionados dentro dos mesmos e a conjuntiva é suturada<sup>(9)</sup>.

Os resultados de um estudo multicêntrico com 29 pacientes realizado para avaliar esse procedimento cirúrgico demonstraram um discreto ganho de linhas para acuidade visual de perto, sem correção. Entretanto, houve muita divergência entre os resultados dos diferentes centros onde o estudo foi realizado<sup>(10)</sup>. As complicações mais freqüentemente descritas foram a elevação transitória da pressão intra-ocular, o mau posicionamento dos segmentos, extrusão dos mesmos, hiperemia crônica e redução progressiva do efeito.

Outro método de atuação escleral que visa restaurar a acomodação, descrito por Thornton em 1997, é a esclerotomia ciliar anterior<sup>(11)</sup>. Esta técnica consiste em realizar de 8 a 12 incisões radiais na esclera sobre a região do músculo ciliar para aumentar o espaço entre o equador da lente e o corpo ciliar, o que agiria na causa da presbiopia conforme descrito pela teoria de Schachar.

Fukasaku e Marron publicaram resultados iniciais encorajadores com a esclerotomia ciliar anterior. Mas, no seguimento desses pacientes, os autores observaram regressão no ganho da acomodação inicial em alguns meses. Eles atribuíram essa regressão à cicatrização da incisão e modificaram a técnica adicionando um “plug” de silicone chamado SEP (“scleral



Figura 1 – Aspecto dos segmentos dentro dos túneis esclerais nos quatro quadrantes oblíquos do olho<sup>(7)</sup>

expansion plug”) para manter a incisão aberta. Com a técnica modificada eles relataram satisfação clínica dos pacientes, mas sem análise estatística dos resultados<sup>(12)</sup>.

Por outro lado, em um estudo cujo objetivo era avaliar a eficácia e segurança da esclerotomia ciliar anterior, concluíram que esse procedimento não restaura a acomodação. Eles avaliaram a amplitude acomodativa e o ganho de linhas de perto em nove pacientes e não encontraram diferença estatística com o grupo controle, que era o dos olhos adelfos não operados. Além disso, descreveram outras complicações, como acinesia de íris, devido à isquemia em um olho e perfuração da câmara anterior em olho<sup>(13)</sup>.

Um terceiro método cirúrgico com atuação escleral foi proposto por Lin e Kadambi. Em 2001, Lin patenteou, nos Estados Unidos, o “laser” escleral que pretendia reverter a presbiopia. Por essa técnica, o tecido escleral é submetido à ablação em oito incisões com um “laser” infravermelho acoplado a uma fibra óptica<sup>(14)</sup>.

Os resultados publicados, do próprio inventor (61 pacientes e seguimento de seis meses) foram de melhora na acuidade visual de perto entre o primeiro e o terceiro dia pós-operatório. Após seis meses de acompanhamento, não houve perda estatisticamente significativa na acuidade visual de perto. O próprio autor sugere a realização de outros estudos para aprofundar conhecimentos com o uso do “laser” escleral<sup>(14)</sup>.

#### **Atuação corneana - Monovisão**

Considerando a atuação na córnea, pode-se tentar compensar a presbiopia com a técnica da monovisão ou com o procedimento chamado “presbilasik”.

A compensação monocular da presbiopia (monovisão) é um dos recursos disponíveis para a satisfação do paciente presbíta.

Na monovisão convencional o olho dominante é corrigido para distância e o olho não dominante é corrigido para perto<sup>(15)</sup>. A visão de perto pode ser focada para leitura, a 33 centímetros, ou para visão intermediária a 50 centímetros.

O princípio da monovisão vem sendo utilizado em usuários de lente de contato<sup>(16)</sup>. Nesses pacientes, vantagens da

monovisão comparadas a de lentes multifocais incluem: melhor visão periférica, visão central mais estável e com menos interferência do tamanho da pupila ou das condições de luz do ambiente. Entretanto perde-se a estereopsia.

A monovisão é conseguida cirurgicamente com o uso do excimer laser (LASIK ou PRK).

Idealmente, o paciente submetido à monovisão deve ser capaz de enxergar bem em todas as distâncias. Isto é conseguido pelo princípio da supressão interocular, ou seja, a imagem vinda do olho que não está em foco é suprimida no córtex cerebral<sup>(16)</sup>.

Deve-se ressaltar que a visão binocular pode ficar comprometida, principalmente em condições escotópicas, e por isso nem todos os pacientes são candidatos a essa técnica. Além disso, a anisometropia pode não ser bem tolerada por alguns indivíduos.

Em termos de resultados, foi publicado um estudo com 21 indivíduos míopes presbitas em que a monovisão tinha sido induzida com "laser". Eles encontraram 95% dos pacientes satisfeitos, com visão binocular acima de 6/7,5 e sem necessidade de óculos para perto<sup>(17)</sup>.

Em outro estudo com 42 presbitas míopes submetidos à monovisão com "laser", relataram índice de sucesso de 88%<sup>(18)</sup>.

A adaptação é considerada bem sucedida em monovisão quando o paciente consegue se adaptar a uma até duas dioptrias de borramento monocular após três semanas de aclimação. A monovisão também pode ser considerada bem sucedida em um paciente quando ele apresenta visão satisfatória em 85% do tempo e existe a necessidade de utilização de óculos em menos de 15% do tempo<sup>(19)</sup>.

Jain et al também testaram monovisão cruzada, isto é, corrigiram o olho dominante para perto, e encontraram resultados favoráveis<sup>(20)</sup>.

Em um recente artigo que avalia a qualidade de vida relacionada à visão, McDonnell et al concluíram que a correção da presbiopia com monovisão melhora a qualidade de vida dos presbitas em três parâmetros de um questionário especificamente elaborado para avaliar a qualidade de vida relacionada à visão<sup>(21)</sup>.

Enfim, a monovisão cirúrgica, embora associada a algum comprometimento da visão binocular, é um procedimento útil para diminuir os efeitos da presbiopia. A simulação prévia com lentes de contato é indicada em todos os pacientes para se testar a adaptação ao método.

### **Atuação corneana - "Presbilasik"**

A partir da constatação paradoxal de que alguns pacientes submetidos a ceratotomia radial, ceratotomia fotorrefrativa ou, mais recentemente, a implante de anéis intra-estromais apresentaram excelente acuidade visual para perto, compreendeu-se o papel das aberrações da asfericidade corneana ou a existência das zonas centrais e paracentrais que poderiam favorecer a visão de perto.

Sabendo que a presbiopia não é uma contra-indicação para o uso do "laser" e o LASIK é uma técnica considerada segura e previsível com reabilitação visual rápida, a técnica do "presbilasik" foi proposta.

Existem poucas publicações sobre os resultados do "presbilasik".

Esta técnica pode ser realizada através da multifocalidade central com visão simultânea ou através da bifocalização progressiva.

Baseado no princípio da visão simultânea propôs-se criar uma córnea multifocal capaz de fornecer muitas imagens à retina, deixando ao cérebro o papel de escolher a imagem em função da distância do objeto.

A técnica de multifocalidade central é essencialmente realizada em hipermetropes e preserva a visão de perto central e a visão de longe periférica. É uma técnica de fácil realização, mas limitada por induzir alta miopia central.

Na bifocalização progressiva realiza-se uma ablação descentrada ínfero-nasalmente, que permite visão de longe central e visão de perto na periferia<sup>(22)</sup>.

Em 1998, foi publicado os resultados de um estudo realizado com três pacientes submetidos à cirurgia refrativa com um "laser" especialmente programado para o tratamento da presbiopia, idealizado pelos próprios autores<sup>(23)</sup>.

O sistema de Vinciguerra consiste em criar, com uso de uma máscara, uma zona de ablação semilunar na córnea. A máscara do laser é usada para criar duas curvaturas consecutivas na córnea com número variável de tiros de "laser". Essa zona semilunar sofre ablação em profundidade variável, mais profunda no centro e com superficialização centrífuga. Apenas a parte central da zona semilunar age para corrigir a presbiopia. A curvatura inferior da zona semilunar serve como transição para a área de córnea não tratada.

Em 24 meses de seguimento os três pacientes tratados eram capazes de ler J3 sem correção, embora tenha ocorrido regressão de uma dioptria após seis meses. As complicações descritas foram um discreto "haze" (opacidade corneana na área da ablação) e perda de 11% da sensibilidade ao contraste.

Embora o "presbilasik" se apóie na segurança e eficácia comprovadas do LASIK e seja um procedimento relativamente simples, a imprecisão do remodelamento da córnea e a aberração induzida são ainda desvantagens dessa técnica.

### **Lente intra-ocular fática para correção da presbiopia**

Outra possibilidade para correção da presbiopia em pacientes fáticos é o implante de uma lente bifocal na câmara anterior.

A lente intra-ocular para correção da presbiopia em olho fático disponível no mercado é uma lente dobrável com suporte angular desenvolvida por Baikoff. O nome comercial é VIVARTE® (Cibavision / IOLTECH)<sup>(24)</sup> (Figura 2).

Esta lente está disponível nos valores de -5 dioptrias a +5 dioptrias para longe com uma adição única de +2,5 dioptrias para perto.

A VIVARTE é uma lente utilizada para correção da presbiopia em pacientes que não tem indicação de extração do cristalino.

Os critérios de inclusão de candidatos para o uso da lente intra-ocular fática para correção da presbiopia são: contagem endotelial superior a 2000 células/mm<sup>2</sup>; profundidade de câmara anterior maior que 3,1 mm; ângulo irido-corneano aberto em 360°; e ausência de sinéquias ou pigmentação.

Existem poucos estudos publicados em literatura científica analisando os resultados dessa técnica. Os poucos estudos



Figura 2 – Lente intra-ocular fática bifocal

existentes foram realizados na Europa, visto que a lente fática de suporte angular para a correção da presbiopia ainda não foi aprovada pelo FDA (Food and Drug Administration) para uso nos Estados Unidos.

Os resultados europeus são muito encorajadores descrevendo 84% de eficácia nos pacientes operados, após seis meses de seguimento<sup>(25)</sup>. As complicações descritas foram elevação transitória da pressão intra-ocular, ovalização pupilar (retração da íris), halos e ofuscamento.

### CONCLUSÃO

A cirurgias que visam à restauração propriamente dita da presbiopia (com atuação escleral) baseiam-se em teorias da acomodação que ainda são objeto de debate. Além disso, seus resultados são controversos.

Os métodos cirúrgicos que permitem compensar parcialmente a presbiopia, por serem muito recentes, não apresentam resultados definitivos. Embora eles melhorem a visão de perto, podem acarretar detrimento da qualidade da visão de longe.

O estudo da correção cirúrgica da presbiopia no paciente fático ainda está em fase inicial, mas apresenta uma evolução muito rápida. Nos próximos anos, provavelmente existirão muitas novidades neste campo.

### ABSTRACT

Presbyopia is characterized as a progressive age-related loss of accommodative amplitude. In recent years, attempts have been made to surgically reverse presbyopia. This article discusses different procedures proposed for treatment of presbyopia in phakic patients.

**Keywords:** Presbyopia/surgery; Accommodation, ocular; Sclerostomy/methods; Vision, binocular; Keratectomy, photorefractive, excimer laser; Lenses, intraocular

### REFERÊNCIAS

- Croft MA, Glasser A, Kaufman PL. Accommodation and presbyopia In: Friedlaender M. Presbyopia. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams; 2001. p.33-46.
- Stein HA. The management of presbyopia with contact lenses: a review. CLAO J. 1990;16(1):33-8.
- Fincham EF. The mechanism of accommodation at all ages. Br J Ophthalmol. 1937;8:5-80.
- Coleman DJ. Unified model for accommodative mechanism. Am J Ophthalmol. 1970;69(6):1063-79
- Glasser A, Kaufman PL. The mechanism of accommodation in primates. Ophthalmology. 1999;106(5):863-72. Commented on: Ophthalmology. 2000; 107(4):625-6.
- Von Helmholtz H. Uber die Akkomodation des Auges. Arch Ophthalmol. 1855;2:1-89.
- Schachar RA. Cause and treatment of presbyopia with a method of increasing amplitude of accommodation. Ann Ophthalmol. 1992;24(12):445-52. Commented on: Ann Ophthalmol. 2002;109(9):1589-90.
- Marmer RH. The surgical reversal of presbyopia: a new procedure to restore accommodation. Int Ophthalmol Clin. 2001;41(2):123-32.
- Marmer RH. The surgical reversal of presbyopia: a new procedure to restore accommodation. Ophthalm Pract. 2000;18(5):210-4.
- Qazi MA, Pepose J, Shuster J. Implantation of scleral expansion band segments for treatment of presbyopia. Am J Ophthalmol.2002;134(6):808-15.
- Thornton SP. Anterior ciliary sclerotomy (ACS), a procedure to reverse presbyopia. In: Sher NA. Surgery for hyperopia and presbyopia. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. p.33-6.
- Fukasaku H, Marron J. Anterior ciliary sclerotomy with silicone expansion plug implantation: effect on presbyopia and intraocular pressure. Int Ophthalmol Clin. 2001;41(2):133-41.
- Hamilton DR, Davidorf JM, Maloney RK. Anterior ciliary sclerotomy for the treatment of presbyopia: a prospective controlled study. Ophthalmology 2002; 109(11):1970-7; discussion p.1976-7.
- Lin JT, Kadambi V. Clinical results of laser presbyopia reversal using the optivision infrared laser. In: Agarwal A. Presbyopia: a surgical textbook. Thorofare NJ: Slack; 2002. p.133-5.
- Schor C, Landsman L, Erickson P. Ocular dominance and the interocular suppression of blur monovision. Am J Optom Physiol Opt. 1987; 64(10):723-30.
- Gauthier CA, Holden BA, Grant T, Chong MS. Interest of presbyopes in contact lens correction and their success with monovision. Optom Vis Sci. 1992;69(11):858-62.
- Wright KW, Guemes A, Kapadia MS, Wilson SE. Binocular function and the patient satisfaction after monovision induced by myopic photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg. 1999;25(2):177-82
- Jain S, Arora I, Azar DT. Success of monovision in presbyopes: review of literature and potential applications to refractive surgery. Surv Ophthalmol. 1996;40(6):491-9.
- Sippel KC, Jain S, Azar DT. Monovision achieved with excimer laser refractive surgery. Int Ophthalmol Clin. 2001;41(2):91-101.
- Jain S, Ou R, Azar DT. Monovision outcomes in presbyopic individuals after refractive surgery. Ophthalmology. 2002;108(8):1430-3.
- McDonnell PJ, Lee P, Spritzer K, Lindblad AS, Hays RD. Associations of presbyopia with vision targeted health-related quality of life. Arch Ophthalmol. 2003;121(11):1577-81.
- Bauerberg JM. Centered vs inferior off-center ablation to correct hyperopia and presbyopia. J Refract Surg. 1999;15(1):66-9.
- Vinciguerra P, Nizzola GM, Bailo G., Nizzola F, Ascari A, Epstein D. Excimer laser photorefractive keratectomy for presbyopia: 24 month follow up in three eyes. J Refract Surg. 1998;14(1):31-7.
- Prisant O. Aperçu des techniques chirurgicale pour le traitement de la presbytie. Reflex Ophthalmol. 2003;64(1):7-9.
- Baikoff, G. Presbyopic phakic intraocular lenses. In: Agarwal A. Presbyopia: a surgical textbook. Thorofare NJ: Slack; 2002. p.225-8.