

Lentes progressivas: análise da potência do astigmatismo induzido

Progressive addition lenses: analysis of the power of induced astigmatism

Celso Marcelo Cunha¹, Renato José Bett Correia², Antonio Augusto Sardinha Neto³

RESUMO

Objetivo: Avaliar a potência do astigmatismo induzido nas lentes progressivas em um deflexômetro. **Métodos:** Foram incluídas onze lentes progressivas com poder longe de +1,00D e adição 2,00D para perto. Avaliou-se o astigmatismo induzido em doze pontos do campo intermediário, sendo seis de cada lado do corredor progressivo no deflexômetro. **Resultados:** Existem diferenças significativas entre as somas dos astigmatismos induzidos de cada lado do corredor progressivo e no total geral nestas lentes estudadas, com coeficiente de variação com forte dispersão (CV 10 a 13%). **Conclusão:** Existe uma variação importante das potências dos astigmatismos induzidos nas lentes progressivas.

Descritores: Refração; Lentes oftálmicas; Lentes progressivas; Óptica; Presbiopia; Equipamentos e provisões; Brasil.

ABSTRACT

Objective: Evaluate induced astigmatism in progressive addition lenses into deflectometer measurements. **Methods:** Eleven progressive addition lenses were included with power away from +1.00D and addition 2.00D. Induced astigmatism was assessed twelve points in the zone intermediate, with six on each side of the progressive corridor in deflectometer. **Results:** There are significant differences between the sums of induced astigmatism on each side of the corridor and in the general in progressive addition lenses studied, with coefficient of variation with strong dispersion (CV 10-13%). **Conclusion:** There is an important variation of the power of induced astigmatism in progressive addition lenses.

Keywords: Refraction; ophthalmic lens, Progressive addition lenses; Optics; Presbyopia; Equipment and supplies; Brazil

¹ Oftalmocenter Santa Rosa. Cuiabá (MT), Brasil;

² Hospital Geral Universitário – UNIC- Cuiabá (MT), Brasil;

³ Acadêmico de Medicina 3º ano, Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Trabalho vencedor do 40º Prêmio Varilux 2011 - Categoria Incentivo à Pesquisa: Refração

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

Recebido para publicação em: 4/4/2012 - Aceito para publicação em: 4/8/2012

INTRODUÇÃO

A presbiopia está presente na maioria dos pacientes na quinta década de vida, sendo uma redução natural da capacidade acomodativa⁽¹⁾. A utilização das lentes progressivas (LP) no tratamento da presbiopia nos indivíduos astropresbiopes tem ocorrido com muita frequência⁽²⁾.

Tem sido notória a evolução das LP nos últimos 30 anos, porém ainda mantêm áreas em volta do corredor de progressão com aberrações em todas elas, chamadas de Astigmatismo Induzido (AI), em variáveis quantidades e distribuições, sendo que são diretamente proporcionais ao aumento da adição e inversamente proporcionais ao comprimento do corredor para um mesmo modelo dessas lentes^(3,4). Existem vários fabricantes de LP, e cerca de 140 modelos disponíveis no Brasil, no entanto poucas informações técnicas sobre os AI são fornecidas aos oftalmologistas e ópticos. Existem poucos estudos sobre estas informações na literatura mundial, sendo a maioria estudos subjetivos baseados na satisfação dos pacientes⁽⁵⁾.

Foi proposta neste estudo a avaliação de LP com adição 2,00D por meio de um deflexômetro (Rotlex Class Plus). Observaram-se as potências (Poderes Dióptrico Cilíndrico – DC) dos astigmatismos induzidos em pontos específicos delas.

O objetivo deste estudo foi apresentar as diferenças existentes entre as potências dos astigmatismo induzido em algumas lentes progressivas disponíveis no Brasil.

MÉTODOS

Foram selecionados onze tipos de LP, de diferentes fabricantes, com poder dióptrico de +1.00 esférico para longe e adição 2,00D para perto (Anexo 1). Todas as lentes eram do olho direito, em resina e recebidas surfacadas. Foram selecionadas pela frequência que são encontradas em nossa região (Mato Grosso) e pela variedade de altura mínima de montagem.

As LP foram analisadas pelos autores no Rotlex Class Plus da empresa Rotlex (1994) de Israel. Este instrumento detecta em segundos todas as medições dióptricas de uma lente em uma única medida. Ele é um deflexômetro do tipo “Móire”, que utiliza uma fonte divergente de “laser”, onde seus raios incidem sobre a lente testada. Os raios refratados pela lente sob medida passam por duas grades e formam um padrão (Móire) em uma tela difusora, que é captada para formar mapas com poderes esférico, cilindro e eixo em cada milímetro da lente (Figura 1).

As lentes foram centradas pelos pontos permanentes de marcação destas. Os arquivos das onze LP foram avaliados no software de análise do Rotlex e registrados em doze pontos laterais ao corredor progressivo, sendo seis de cada lado. Lateralmente os pontos se

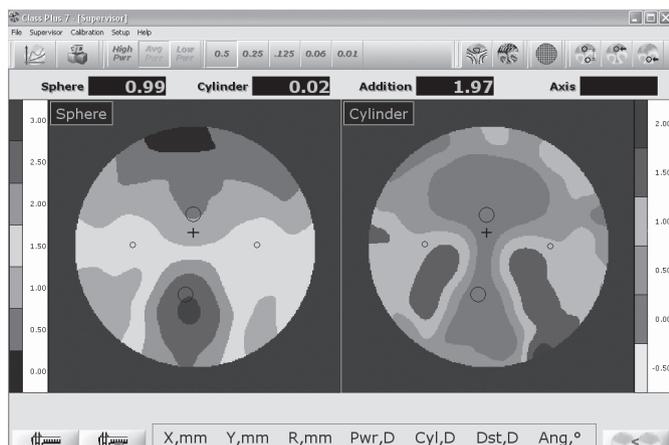


Figura 1: Mapa de análise do deflexômetro. A esquerda mapa iso esférico, e a direita mapa isoastigmático

Tabela 1

Agrupamentos dos locais das medidas dos AI

Agrupamentos	Locais e somas dos AI
Soma nasal 1	N1 + N3 + N5
Soma nasal 2	N2 + N4 + N6
Soma temporal 1	T1 + T3 + T5
Soma temporal 2	T2 + T4 + T6
Total nasal	Soma nasal 1 + Soma nasal 2
Total temporal	Soma temporal 1 + Soma temporal 2
Total Altura 3 mm	N1 + N2 + T2 + T1
Total altura 11 mm	N5 + N6 + T6 + T5
Total geral	Total nasal + Total temporal

posicionaram a 5 e 10 milímetros de uma linha média entre a cruz de montagem e o ponto central do campo perto, na altura mínima de montagem orientada pelos fabricantes de cada uma destas lentes. Verticalmente a 3, 7 e 11 milímetros abaixo da mesma cruz. O raio de cada local avaliado tinha 0,5mm na forma DST. Um desenho esquemático destes pontos é mostrado na figura 2.

Os valores encontrados nos doze locais foram agrupados como se segue na tabela 1.

Para determinar a altura do corredor de progressão foi medido o poder esférico da cruz de montagem até a área de perto. O início do corredor foi considerado quando o poder atingia acréscimo de 0,25DE, e o final ao atingir 1,75DE.

Para análise dos resultados adotou-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), correspondente a probabilidade de erro ($p \leq 0,05$), valor considerado estatisticamente significativo. Empregou-se o teste estatístico não paramétrico Wilcoxon Signed Ranks Test para comparar as somas. Houve diferenças estatísticas significativas entre as somas 1 e 2 de ambos os lados, e entre as somas da linha 3 e 11 mm de altura. Não houve diferença estatística entre as somas do total nasal e temporal. Empregaram-se os programas Microsoft Excel 2000.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital Geral Universitário Registro: UNIC – 2011/048.

RESULTADOS

Os resultados das onze LP estudadas se encontram na tabela 2 e a estatística descritiva se encontra na tabela 3.

No gráfico 1 observa-se a distribuição das LP quanto ao AI do Total nasal, Total temporal e Total geral.

No gráfico 2 demonstra-se uma fraca tendência de linearidade negativa entre a altura do corredor e o AI Total geral.

No gráfico 3 demonstra-se uma forte tendência de linearidade positiva entre AI Total geral e a soma do AI da linha de 3 mm abaixo da cruz de montagem.

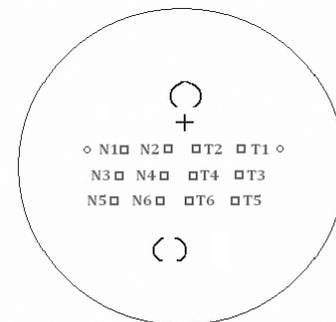


Figura 2: Localizações dos doze locais das medidas das potências dos AI (nos quadrados)

Tabela 2

Somadas dos AI e alturas dos corredores progressivos coletados no deflexômetro

Lentes progressivas	Soma Nasal 1	Soma Nasal 2	Soma Temp 2	Soma Temp 1	Soma Total nasal	Soma Total temp	Soma Total Geral	Soma na Altura de 3 mm	Soma na Altura de 11 mm	Altura em mm do corredor progressivo
A	4,77	2,60	3,49	5,18	7,37	8,67	16,04	4,32	5,86	14
B	3,97	2,66	2,94	4,20	6,63	7,14	13,77	3,33	5,52	13
C	5,80	3,58	3,30	5,16	9,38	8,46	17,84	4,98	6,60	10
D	4,44	2,91	2,42	4,08	7,35	6,50	13,85	3,83	5,20	14
E	5,38	3,13	3,83	5,40	8,51	9,23	17,74	4,60	6,67	13
F	4,71	3,48	3,65	5,03	8,19	8,68	16,87	4,65	6,06	12
G	4,83	3,16	3,48	4,98	7,99	8,46	16,45	4,78	5,40	12
H	4,60	2,70	3,49	5,00	7,30	8,49	15,79	4,07	5,95	12
I	3,71	2,59	3,01	3,87	6,30	6,88	13,18	3,47	4,84	12
J	4,68	3,04	3,73	5,06	7,72	8,79	16,51	4,80	5,63	10
L	4,34	2,77	3,27	4,61	7,11	7,88	14,99	3,92	5,71	13

Obs. Soma dos AI em DC (Dioptrias Cilíndricas)

Tabela 3

Estatísticas descritivas dos dados coletados

Lentes progressivas	Soma Nasal 1	Soma Nasal 2	Soma Temp 2	Soma Temp 1	Soma Total nasal	Soma Total temp	Soma Total Geral	Soma na Altura de 3 mm	Soma na Altura de 11 mm	Altura em mm do corredor progressivo
Media	4,66	2,97	3,33	4,78	7,62	8,11	15,73	4,25	5,77	12,27
Mediana	4,68	2,91	3,48	5,00	7,37	8,46	16,04	4,32	5,71	12,00
Desvio Padrão	0,58	0,35	0,41	0,51	0,87	0,89	1,60	0,56	0,55	1,35
Coefficiente de variacao	13%	12%	12%	11%	11%	11%	10%	13%	10%	11%

DISCUSSÃO

As LP são caracterizadas pelo aumento gradual e contínuo do poder esférico até atingir a adição desejada, sem linhas visíveis de demarcação. As vantagens ópticas e cosméticas das LP são conhecidas há muitas décadas, e cada vez mais este conceito estético tem sido solicitado pelos pacientes. Todavia, para aquele aumento gradual existir, a mudança de curvatura em uma das superfícies é necessária, ao qual leva ao astigmatismo induzido nas laterais do corredor progressivo. O máximo empenho dos projetistas para diminuir o AI tem sido observado em todos os fabricantes deste setor óptico, com os projetos de desenhos sendo mantidos em sigilo pelas razões comerciais óbvias.

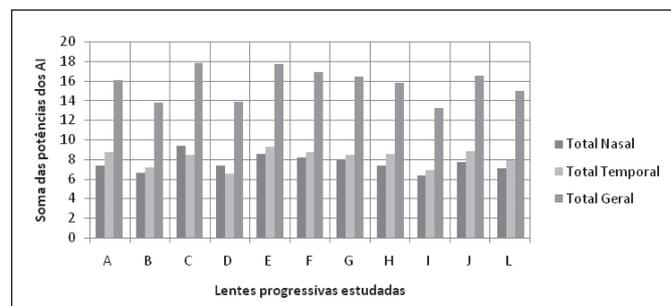
Os AI não são as aberrações astigmáticas presente nas lentes esféricas quando os raios de luz passam de forma oblíqua ao eixo principal delas. Os usuários de LP podem queixar-se do AI de diversas formas, tais como: distorção, borramento, e/ou flutuação da imagem, que podem se relacionar com a inclinação do eixo do AI, poder do AI e variação do poder do AI ou do equilíbrio binocular do poder DE e DC, respectivamente⁽⁶⁾.

Observa-se neste estudo a diferença das potências/poderes do AI nos pontos estudados nas lentes, e entre elas, como mostrado nas tabelas 2, 3 e no gráfico 1, com valores estatísticos significativos. O coeficiente de variação (CV 10%) do AI total geral demonstra este fato com alto valor.

No gráfico 2, a fraca tendência linear negativa (0,19) entre o AI Total geral e a altura do corredor de progressão nos mostra o intenso trabalho dos fabricantes na redução daquele, sem aumentar tanto a altura do corredor, contrapondo os conceitos constatados na literatura por estudos com LP que relacionam a altura deste com a área de campo intermediário⁽⁷⁾, onde demonstram uma cor-

Gráfico 1

Distribuição das LP quanto as somas das potências dos AI nos campos Nasal e Temporal, e Total Geral (em DC)



relação linear positiva forte entre eles. No entanto, as duas LP com menores corredores (10 mm) estão entre os maiores AI (C : 17,84 e J : 16,51 DC) no total geral. Estas LP são sugeridas para serem montadas em armações com pequeno tamanho vertical. Em contrapartida, as LP A e D que possuem os maiores corredores de progressão (14 mm) não são as lentes com menores poderes de AI.

No gráfico 3 observa-se uma forte tendência linear positiva (0,86) entre o AI Total geral com o AI da soma da linha de 3 mm abaixo da cruz de montagem, demonstrando claramente que um início de progressão suave deixa o total do AI menor.

O número elevado de desenhos de LP disponíveis nos dias atuais no Brasil e no mundo, e a pouca informação técnica sobre elas dificultam a sua indicação, no entanto as novas LP com corredores médios e altura mínima de montagem próxima de 17mm, quando mon-

Gráfico 2

Dispersão entre as somas dos AI Total Geral e a altura do corredor progressivo

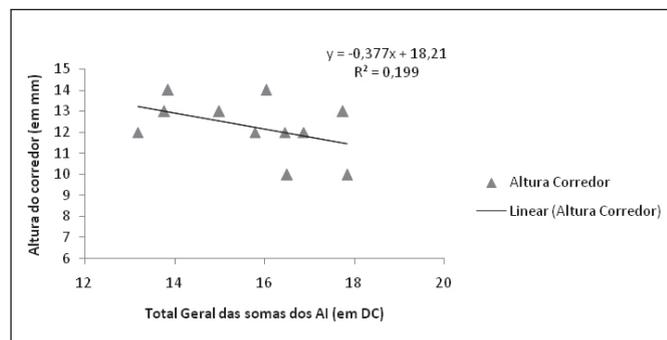
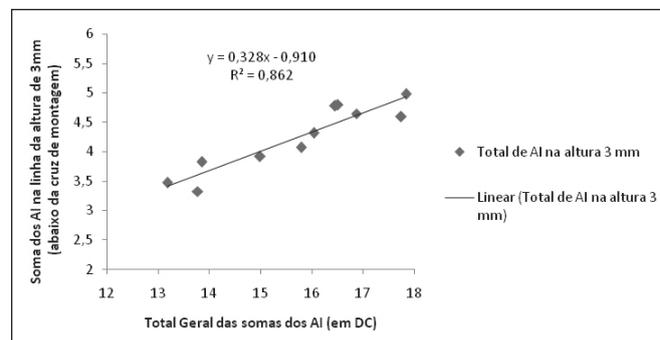


Gráfico 3

Dispersão entre as somas dos AI do Total Geral com a soma da linha da altura de 3 mm



Anexo 1

Relação das lentes progressivas estudadas e seus fabricantes

Lentes estudadas	Nomes das LP	Fabricantes das LP
A	Espace Selective	Brasilor
B	Gradal Top	Zeiss
C	Multivis Ampla	Multivis
D	Multivis Extra	Multivis
E	Sapphire LP	Segment
F	Sola Elan	Zeiss
G	Solamax	Zeiss
H	Varilux Comfort	Essilor
I	Varilux Physio	Essilor
J	Varilux Pix	Essilor
L	Zeiss GT2	Zeiss

tadas nesta, normalmente, deixam o campo de perto com área mais restrita nesta adição estudada, como já constatada na literatura⁽⁷⁾.

A classificação das LP quanto ao seu desenho em Dura (Hard) e Suave (Soft) pouco deveriam ser aplicados nas lentes atuais, pois elas são um meio termo destas categorias, e somente deveriam ser consideradas como mais suaves ou mais duras. Deve-se ressaltar ainda que muitos modelos atuais de LP são oferecidas com desenhos distintos pela variação das adições (Multi Design – em adições menores mais suaves, e nas maiores mais duros)⁽⁶⁾. Possuem também tamanhos verticais dos corredores maiores com o aumento da adição, porém com aumentos desproporcionais entre cada uma delas, demonstrando que esta análise não pode ser estendida a todas as adições disponíveis de cada uma destas LP. Ainda, ainda pode-se considerar conforme o Teorema de Minkwitz, aqui simplificado, quanto maior a adição, maior o AI⁽⁴⁾, em um mesmo desenho de lente.

Nos casos de pacientes míopes, ou nos emétopes que vão utilizar as LP pela primeira vez, ou nos que necessitam campo amplo de longe (ex. motorista caminhão), deve-se sugerir lentes com início do corredor progressivo o mais distante possível da cruz de montagem e ter o mínimo possível de AI, neste estudo estas LP são a **B**, **I**, **D** e **L**. Isto, provavelmente, facilitará a adaptação a estas lentes.

Não podemos, de maneira alguma, deixar de considerar que apenas um dos aspectos relacionados às LP foi estudado, e outros fatores importantes, tais como: eixo do AI, tamanho dos campos de baixo AI (<0.50DC), aberrações de segunda ordem,

equilíbrio binocular, indução prismática e outros, podem deixar um desenho mais tolerável que outro.

CONCLUSÃO

Comprovadamente existe um grande número de combinações de desenhos de LP, com uma importante variação da potência do AI, e consequentemente com as variações dos tamanhos dos campos intermediário e perto. Logo, a indicação adequada da LP para o paciente é importante para diminuir a insatisfação a estas lentes.

Outros estudos devem ser realizados para demonstrarem outras variáveis já citadas, para um melhor entendimento das LP disponíveis no Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos às empresas: Zeiss, Essilor, Multivis, Segment pelo fornecimento das lentes solicitadas e ao prof. Gilmar J. de Oliveira Jr pelo suporte estatístico.

Notas

Outras empresas nacionais e multinacionais foram contactadas, mas não manifestaram interesse em participar deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Netto AL, Alves MR, Lui AC, Lui GA, Giovedi Filho R, Lui TA, Murer EB, et al. Avaliação clínica comparativa de lentes progressivas na correção da presbiopia. Rev Bras Oftalmol. 2009; 68(3):129-33.
2. Karp A. Lenses by the numbers. Lenses and Technology. 2004; 50-4.
3. Sheedy J, Hardy RF, Hayes JR. Progressive addition lenses- measurements and ratings. Optometry. 2006; 77(1): 23-39.
4. Minkwitz G. On the surface astigmatism of a fixed symmetrical aspheric surface. Opt Acta (Lond). 1963; 10: 223-7. German.
5. Monte FQ, Carvalho CJFilho. Proposta para uma visão clínica das lentes progressivas. Rev Bras Oftalmol. 2008; 67(6): 69-81.
6. Schwendeman FJ, Ogden BB, Horner DG, Thibos LN. Effect of spherocylinder blur on visual acuity. Optom Visc Sci. 1997; 74: 180-1.
7. Sheedy JE. Progressive addition lenses - matching the specific lens to patient need. Optometry. 2004; 75(2): 83-102. Comment in Optometry. 2004;75(7):412-3; author reply 413. Optometry. 2004;75(5):274.

Autor correspondente

Celso Marcelo Cunha
Hospital Universitário Geral de Cuiabá (UNIC)
Rua 13 de Junho, nº 2101 Bairro Porto
Cuiabá - Mato Grosso (MT), Brasil
Email:celsomcunha@terra.com.br