



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Tratamento do ceratocone com INTACs

Tânia Filipa Oliveira Silva

Relatório de estágio para obtenção do Grau de Mestre em
Optometria - ciências da visão
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira

Covilhã, Junho de 2016

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar um agradecimento muito especial ao meu orientador Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira por ter disponibilizado a clinica para a realização do estágio, por toda a acessibilidade e pelos conhecimentos transmitidos ao longo deste período. Para mim, um exemplo a seguir a nível profissional.

Agradeço também a toda a equipa da Clinica Oftalmológica das Antas pela ajuda na recolha de dados.

Um agradecimento também a toda a minha família, especialmente à minha mãe, por todo o incentivo e apoio ao longo do meu percurso académico.

A todos os meus amigos, colegas de trabalho e ao meu namorado por todo carinho e paciência nos dias menos bons.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O estágio observacional realizou-se na Clínica Oftalmológica das Antas, orientado pelo Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira. Teve como objectivos principais a familiarização com o trabalho em ambiente de clínica, a familiarização com o doente em clínica de oftalmologia e o contacto com os procedimentos de consulta Oftalmológica.

No decorrer do estágio acompanhei exames realizados a 211 pacientes, onde realizei uma pequena análise estatística subdividindo-a em:

- 1) Proporção de géneros;
- 2) Distribuição das faixas etárias;
- 3) Frequência de exames realizados;
- 4) Frequência de cirurgias realizadas.

Neste relatório vou abordar um caso clinico sobre o tratamento do ceratocone com INTACs.

CASO CLINICO: Paciente de 21 anos, tratado ao ceratocone por outro oftalmologista, com anéis Paulo Ferrara bilaterais.

No OD os anéis Paulo Ferrara estavam a melhorar a AV do doente, apresentando uma topografia corneal dentro dos parâmetros normais.

Contrariamente no OE, o doente não se sentia confortável, pois a sua AV era baixa mostrando que os anéis não estavam ajudar. Retirou-se os anéis Paulo Ferrara e passados dois meses foi reoperado para colocação de anéis INTACs.

Com a colocação dos INTACs e auxílio da lente de contacto no OE o doente recuperou grande parte da visão.

DISCUSSÃO: O ceratocone é uma doença ocular, não infecciosa na qual a córnea enfraquece devido a anomalias estruturais e de composição. O ceratocone é uma distrofia ectásica corneana progressiva, caracterizada por um adelgaçamento e protusão da córnea central ou paracentral, que acaba por assumir uma forma cónica.

CONCLUSÃO: A diferença entre os dois métodos prende-se com o facto de os anéis Ferrara apresentarem menor raio de curvatura, isto é, são mais pequenos que os INTACs.

PALAVRAS-CHAVE

Ceratocone, anéis ferrara, anéis INTAC, acuidade visual

ABSTRACT

INTRODUCTION: The observational internship was held in the ophthalmic Clinic of Antas, oriented by Professor Doctor Manuel Monteiro Pereira. We had as main objective to become familiar with the work in clinical environment, familiarization with the patient in clinical ophthalmology and contact with ophthalmologic procedures.

During the internship I followed exams carried out in the 211 patients, where I performed a small statistical analysis subdividing it in:

- 1) Proportion of genres;
- 2) Distribution of age;
- 3) Frequency of tests performed;
- 4) Frequency of surgeries

In this report I will address a clinical case for the treatment of keratoconus with INTACs.

CLINICAL CASE: A 21 year old patient treated with keratoconus by another ophthalmologist, with Paulo Ferrara bilateral rings.

In the OD the Paulo Ferrara rings were improving the AV of the patient, presenting a corneal topography within normal parameters.

Unlike the OE, the patient didn't improve. We withdrew the Paulo Ferrara rings and after 2 months the patient was reoperated to place the INTACs rings.

With the placing of the INTACs and a pair of contact lenses on the OE the patient recovered a large part of his vision.

DISCUSSION: The keratoconus is an eye disease, noninfectious in which the cornea weakens due to structural and composition anomalies. The Keratoconus is a progressive corneal ectatic dystrophy, characterized by thinning and protrusion of the central or paracentral cornea, which ultimately assume a conical shape.

CONCLUSION: The difference between the two methods has to do with the fact that the Ferrara rings present a less radius of curvature, that is, they're smaller than the INTACs.

KEYWORDS

Keratoconus, Ferrara rings, INTAC rings, visual acuity

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE TABELAS.....	XIII
LISTA DE GRÁFICOS.....	XV
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	XVI
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 ESTATÍSTICA.....	2
2. CASO CLINICO.....	5
2.1 ANAMNESE.....	5
2.2 EXAMES COMPLEMENTARES.....	5
2.3 TRATAMENTO.....	7
2.3.1. Exames Complementares pós-remoção dos anéis Paulo Ferrara no OE.....	7
2.3.2. Técnica cirúrgica INTACs.....	8
2.3.3. Pós-operatório.....	8
3. DISCUSSÃO.....	11
3.1 TIPOS DE CERATOCONE.....	11
3.2 SINTOMAS	12
3.3 TRATAMENTO.....	13
3.4 ANÁLISE DAS TOPOGRAFIAS CORNEANAS DO OE AO LONGO DO TEMPO.....	13
4. CONCLUSÃO.....	15
5. REFERÊNCIAS.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Anel Paulo Ferrara

Figura 2: Topografia corneana do OD a 19/12/14

Figura 3: Topografia corneana do OE a 19/12/14

Figura 4: Topografia corneana do OE a 5/2/15

Figura 5: Topografia corneana do OE a 4/3/15

Figura 6: Anéis INTACs

Figura 7: Olho normal e olho com ceratocone

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre as topografias corneanas do OE

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proporção de gêneros

Gráfico 2: Distribuição das faixas etárias

Gráfico 3: Frequência de exames realizados

Gráfico 4: Frequências de cirurgias realizadas

LISTA DE ACRÓNIMOS

AV	Acuidade Visual
D	Dioptrias
DMRI	Degenerescência Macular Relacionada com a Idade
LASIK	Laser-Assisted in Situ Keratomileusis
LIO	Lente Intra-Ocular
OCT	Tomografia de Coerência Ótica
OD	Olho Direito
OE	Olho Esquerdo
PRK	Photorefractive Keratectomy
µm	Micrómetro

1. INTRODUÇÃO

O estágio observacional para obtenção do grau de Mestre realizou-se na Clínica Oftalmológica das Antas, orientado pelo Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira. Tendo início a 1 de Dezembro de 2014 e término a 28 de Maio de 2015, todas as segundas-feiras e quintas-feiras das 14h às 19h. Teve como objetivos principais a familiarização com o trabalho em ambiente de clínica, a familiarização com o doente em clínica de oftalmologia e o contacto com os procedimentos de consulta Oftalmológica.

A Clínica Oftalmológica das Antas, tem na sua equipa um grupo de profissionais especializados em diferentes áreas, para um acompanhamento visual adequado, sendo possível a realização de vários exames, designadamente: Campimetria, Biometria, Ecografia, Ceratografia, Paquimetria, Biomicroscopia especular, OCT, Retinografia, Angiografia, Exame de cores e Teste de Hess.

A clínica também possui um bloco operatório onde se efetuavam cirurgias às Cataratas, Miopia, Hipermetropia, Astigmatismo, Ceratocone, Transplante de córnea, Glaucoma, Estrabismo, Retina, Vitreo, Vias lacrimais, Oculopástica e patologia orbitária.

Conjuntamente faziam-se vários tratamentos com laser argon, laser yag, injeções intravítreas, ortótica, lasik e lentes fáquicas.

No decorrer do estágio assisti à realização de todo o tipo de exames necessários para o diagnóstico de determinadas patologias, assim como o seu tratamento ou cirurgia, se aplicável.

Neste relatório vou descrever e analisar um caso clínico sobre o tratamento do ceratocone, é uma doença que se manifesta na segunda década de vida (1) afetando também a qualidade de vida dos doentes (2).

1.1 Estatística

Durante o estágio acompanhei os exames realizados a 211 pacientes, sendo 104 do género masculino e 107 do género feminino. Verifica-se que é praticamente equitativo a afluência dos géneros, mostrando no seguinte gráfico:

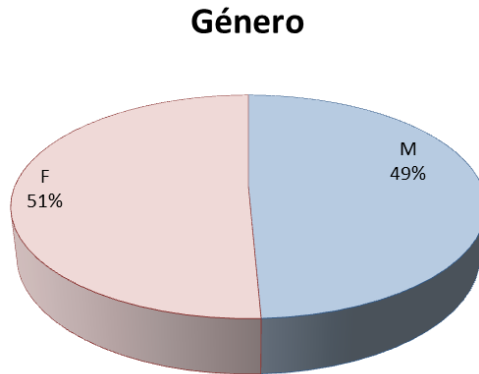


Gráfico 1: Proporção de géneros

Em relação à faixa etária, existiu um maior volume de pessoas entre os [50;60[com 42 pacientes e de [60;70[com 39 mostrando que os pacientes procuram o oftalmologista apenas quando os problemas visuais já se encontram manifestos. Como se pode observar no gráfico seguinte:

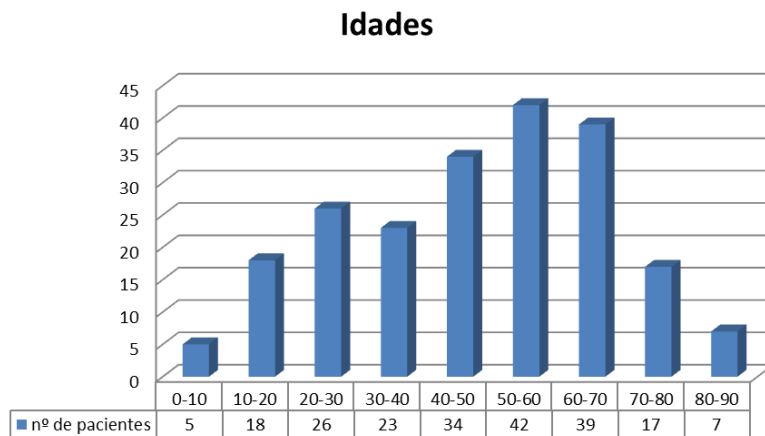


Gráfico 2: Distribuição das faixas etárias

Os exames mais realizados na clínica foram o OCT realizado 160 vezes, sendo um exame muito importante no diagnóstico diferencial, pois permite uma avaliação concisa e objetiva do fundo ocular, despistando várias patologias muito frequentes, tais como, a

Retinopatia Diabética, DMRI e o Glaucoma. A Biometria realizada 143 vezes permite avaliar o tamanho do globo ocular, fundamental para a determinação da potência de uma LIO. A paquimetria foi realizada 97 vezes e permite analisar toda a estrutura corneana, como curvatura, medida do diâmetro, elevações e espessura. Útil para tratamentos corneanos, cirurgias refrativas e cataratas. A Ceratografia ou Topografia Corneana é um exame indispensável para o diagnóstico do ceratocone pois determina a curvatura da córnea na sua região central tendo como bases dois eixos ortogonais entre si em 90° e indica, o eixo e o grau do astigmatismo. A campimetria foi o exame menos realizado, apenas 7 vezes, porque é um exame muito extenso. Esta permite avaliação dos campos visuais. Mostrando no seguinte gráfico:

Frequência de exames realizados

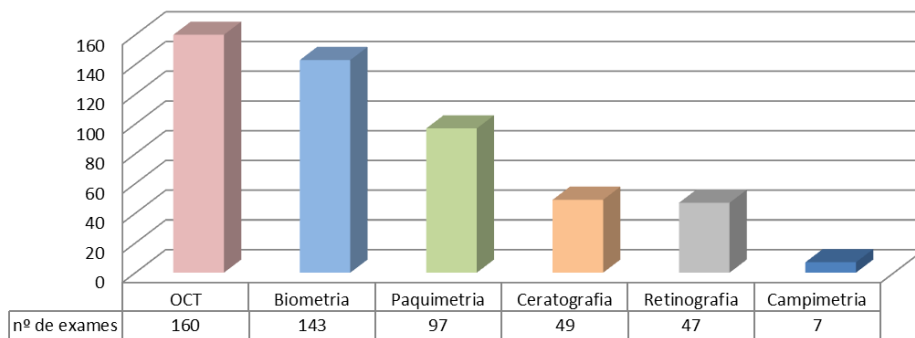


Gráfico 3: Frequência de exames realizados

As cirurgias mais realizadas eram as cataratas com 103 doentes, depois o laser refrativo [PRK, lasik] para miopia, hipermetropia e astigmatismo com 50 doentes. Este último tem como objetivo eliminar o uso de óculos e lentes de contacto, sendo que na clinica a taxa de sucesso da operação refrativa foi de 100 %. Observando-se no seguinte gráfico:

Frequência de cirurgias realizadas

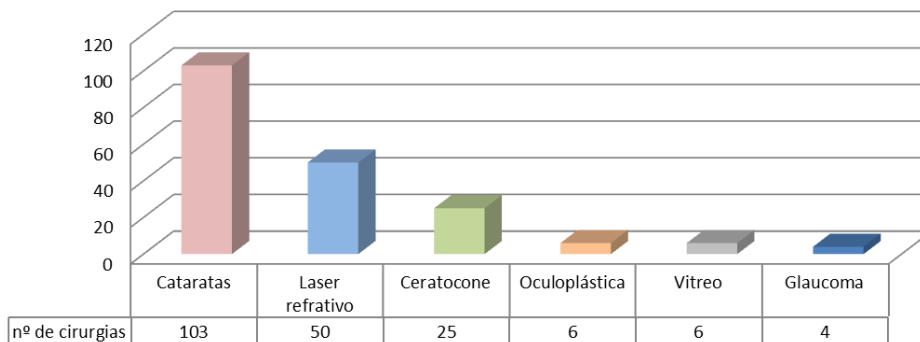


Gráfico 4: Frequência de cirurgias realizadas

Justifica-se o grande volume de cirurgia às cataratas devido a uma maior afluência de pessoas dos 50 aos 70 anos.

A cirurgia ao ceratocone também tem vindo a crescer notando que os pacientes só procuram o oftalmologista em ultima instância, e na maior parte das vezes a doença já se encontra em estádio avançado.

2. CASO CLÍNICO

2.1- Anamnese

Em 19 de Dezembro de 2014, rapaz de 21 anos, de raça caucasiana dirigiu-se à Clínica Oftalmológica das Antas para a realização de uma consulta de oftalmologia pois referia perda de visão ao longe do OE e muita intolerância à luz. Referiu que já lhe tinha sido diagnosticado ceratocone por outro oftalmologista e já tinha feito cirurgia com colocação de anéis Paulo Ferrara aos dois olhos no Hospital de Penafiel. A história familiar ocular era negativa.

2.2- Exames complementares

Durante a consulta avaliou-se a acuidade visual dos dois olhos:

OD: 9/10 sem correcção óptica;

OE: 1/10 com -2.50 -1.00× 175°.

Fundo ocular bilateral era normal e na biomicroscopia eram visíveis os anéis Paulo Ferrara.

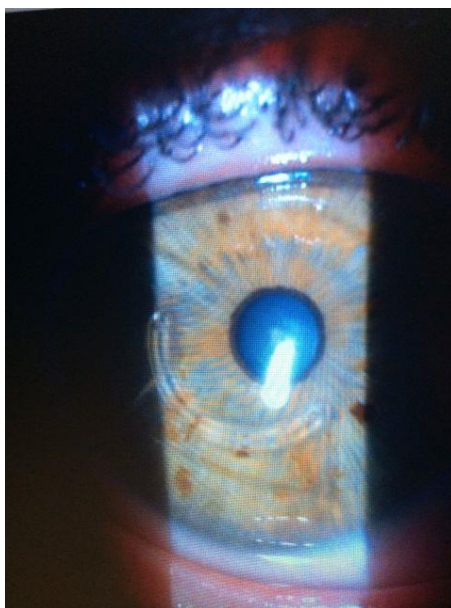


Figura 1: Anel Paulo Ferrara

Realizou topografia corneana onde apresentou os seguintes resultados:

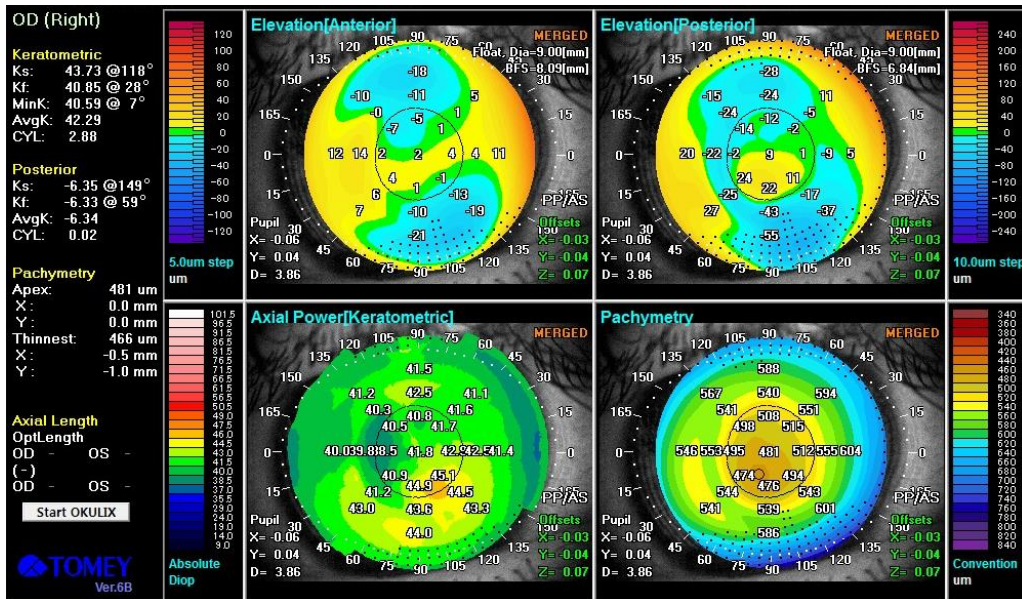


Figura 2: Topografia corneana do OD a 19/12/14

No OD a cirurgia com anéis Ferrara estavam aplanar a córnea pois o doente apresentava uma acuidade visual de 9/10, os K eram inferiores a 45 D como se observa na figura 2.

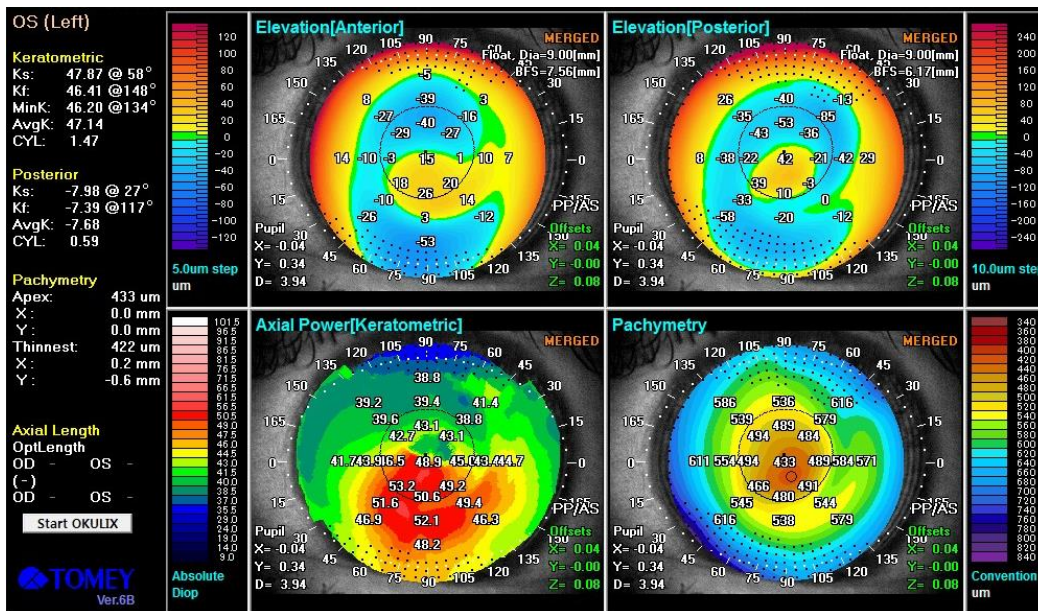


Figura 3: Topografia corneal OE a 19/12/14

Contrariamente, no OE os anéis Ferrara não foram a melhor solução pois apresentava uma acuidade visual muito baixa (1/10), com uma miopia de -2.50 D e um astigmatismo miópico de -1.00 70°, com K superiores a 45 D como podemos observar na figura 3.

2.3- Tratamento

No dia 22 de Dezembro o paciente foi operado para retirar os anéis Paulo Ferrara no OE.

O anel Ferrara é feito de polimetilmetacrilato (PMMA) que é um acrílico bem tolerado pelo organismo. Devido a isso não há riscos de rejeição do anel corneano pelo olho. (3)

Esta cirurgia é reversível, pois quando se faz a extracção dos anéis, normalmente, a córnea volta à sua forma inicial. (4) Além disso, mantém a transparência da zona óptica central. (5)

2.3.1- Exames complementares pós-remoção dos anéis Paulo Ferrara no OE

Passados dois meses regressou à clinica onde apresentava uma AV no OE: 1/10 e uma miopia de -7.00 D

A Topografia Corneana do OE era de 53,70 e 50,70 K como se verifica na figura 4:

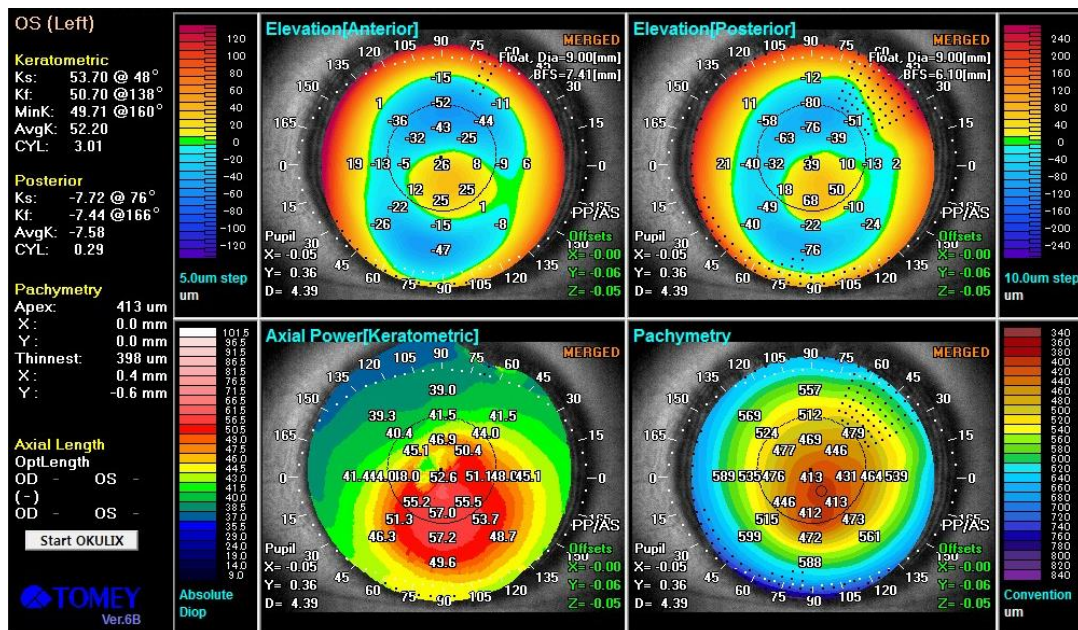


Figura 4: Topografia corneal do OE a 5/2/15

O doente foi reoperado para colocar anéis Intacs 200/200 incisão a 50°

2.3.2- Técnica cirúrgica INTACs

Para a operação é necessário recorrer à topografia corneana que fornece a medida da curvatura da córnea central, em dioptrias ou em milímetros. Na cirurgia, o anel é colocado no estroma, na média-periferia da córnea, até 80% da profundidade da córnea. O procedimento leva aproximadamente 15 a 20 minutos. Gotas anestésicas tópicas são usadas para anestésiar o olho e um blefarostato é usado para manter o olho aberto durante todo o procedimento para evitar o piscar. Primeiro, é efetuada uma incisão, única e pequena, feita na superfície da córnea. Em vez de usar o corte mecânico, pode-se usar um laser para fazer a incisão. Segundo, um guia de centragem é colocado sobre a superfície do olho por alguns minutos para ajudar a estabilizar o olho e garantir o alinhamento correcto da inserção dos INTACs. Durante este tempo, as camadas da córnea são separadas gentilmente num estreito túnel circular na borda externa onde os INTACs são colocados. E, por último as próteses INTACs são colocadas. Uma vez concluída a inserção dos anéis, a pequena abertura na córnea é fechada com uma sutura. Mesmo após o sucesso do procedimento, óculos ou lentes de contacto podem ser necessários. Como em qualquer procedimento cirúrgico, existem alguns riscos, incluindo a infecção. Alguns pacientes apresentam sintomas visuais, incluindo a dificuldade com visão nocturna, ofuscamento, halos, visão turva e flutuante. (6)

2.3.3- Pós- operatório

O doente regressou à clínica passado um mês para ser novamente avaliado e a topografia corneana apresentava uns K de 50,32 D e 47,60 D, melhores que os anteriores (figura 4). Como se verifica na figura seguinte:

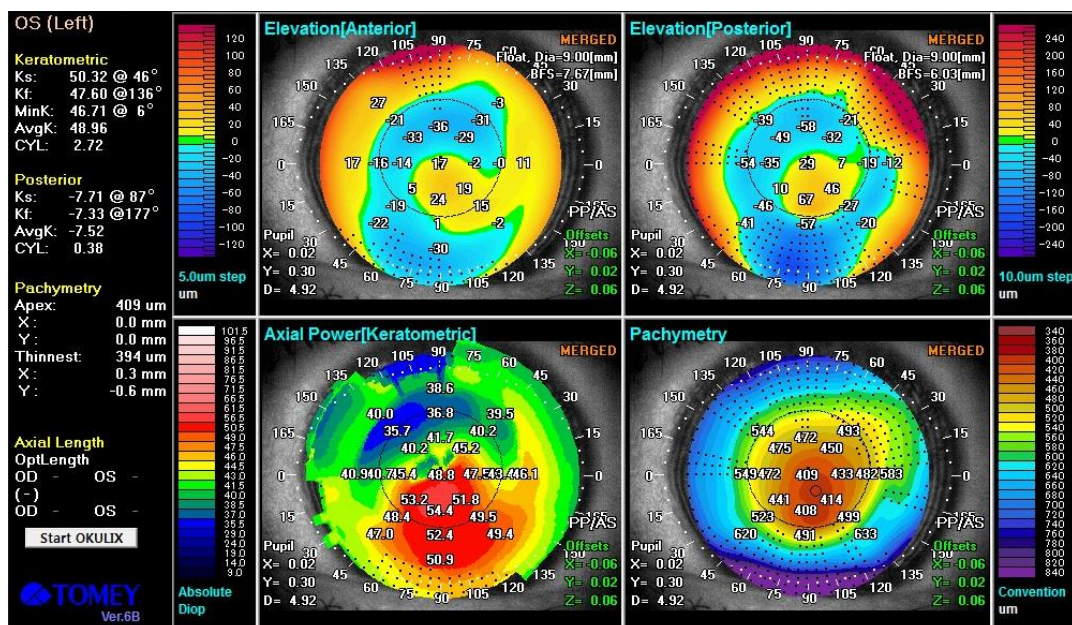


Figura 5: Topografia corneana OE a 4/3/15

Mediu-se novamente a AV do OE que apresentava 3/10 com -4.00 -2.00 160°.

O OE mostrou uma melhoria de AV mostrando que os INTACs aplanaram melhor a córnea (figura 5), que os anéis Ferrara (figura 3). Indicando que o doente recuperou parte da visão com a inserção dos INTACs.

Foi adaptada uma lente semi-rígida da hydron para a correcção da miopia e do astigmatismo, e com o tempo o doente atingiu uma AV de 5/10.

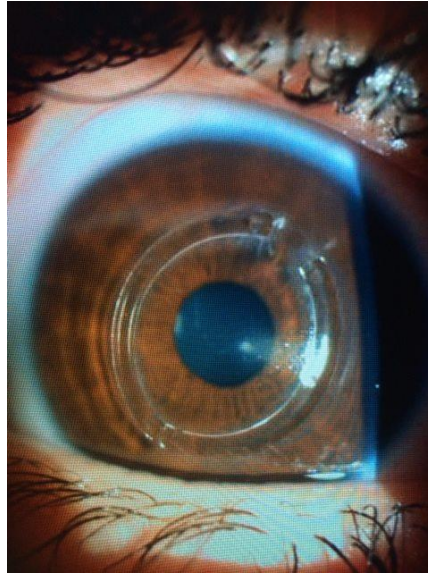


Figura 6: Anéis INTACs

3. DISCUSSÃO

O ceratocone é uma doença ocular, não infecciosa na qual a córnea enfraquece devido a anomalias estruturais e de composição. O ceratocone é uma distrofia ectásica corneana progressiva, caracterizada por um adelgaçamento e protusão da córnea central ou paracentral, que acaba por assumir uma forma cônica. (7)

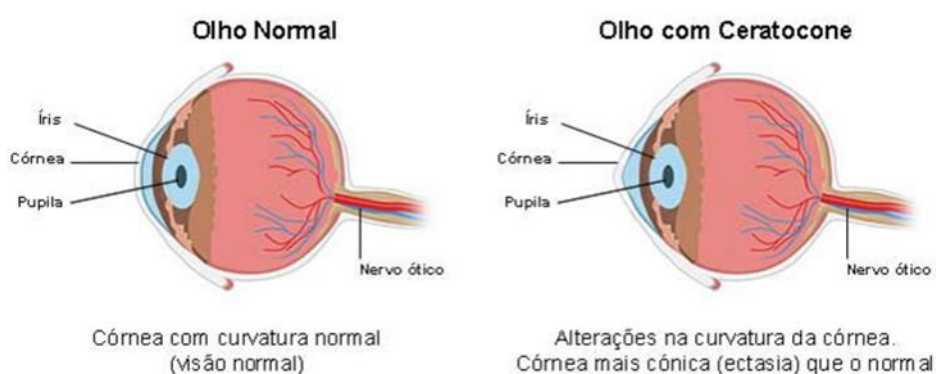


Figura 7: Olho normal e olho com ceratocone (Extraído de <http://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/ofthalmologia/ceratocone>)

O ceratocone é uma doença relativamente comum com uma prevalência relatada variando de 50 a 230 por 100.000. O ceratocone afecta todas as raças e ambos os sexos igualmente com um início na puberdade, por volta dos 15 anos, e raramente desenvolve-se após os 35 anos. (8)

3.1- Tipos de ceratocone

Podemos classificar o ceratocone baseado na severidade da curvatura:

- Discreto: < 45 dioptrias em ambos os meridianos.
- Moderado: entre 45 a 52 dioptrias em ambos os meridianos.
- Avançado: > 52 dioptrias em ambos os meridianos.
- Severo: > 62 dioptrias em ambos os meridianos.

Também pode ser baseado na forma do cone:

- Pequeno monte: forma arredondada, com diâmetro pequeno em torno de 5 mm.
- Oval: geralmente deslocado inferiormente, com diâmetro > 5 mm. É o tipo mais comumente encontrado no exame de topografia corneana.
- Globoso: quando 75 % da córnea está afetada, possui diâmetro maior que 6 mm. É também chamado ceratoglobos e é o tipo mais difícil para se adaptar lentes de contacto. (9)

E segundo a escala de Amsler-Krumeich, baseado na severidade:

- Grau I: Miopia e astigmatismo inferiores a 5.00 D, média K centrais inferiores a 48.00 D, paquimetria superior a 480 µm.
- Grau II: Miopia e astigmatismo entre 5.00 a 8.00 D, média K centrais inferiores a 53.00 D, ausência de cicatrizes, paquimetria entre 400 a 460 µm.
- Grau III: Miopia e astigmatismo entre 8.00 a 10.00 D, média K centrais superiores a 53.00 D, ausência de cicatrizes e paquimetria entre 300 a 400 µm.
- Grau IV: A refração não é possível ser medida, média K centrais superiores a 55.00 D, apresenta cicatrizes corneais e Paquimetria inferior a 200 µm. (10)

3.2 - Sintomas

Os sintomas de ceratocone mais comuns são a percepção de múltiplas imagens fantasma (poliopia monocular). Estes sintomas são mais evidentes em campos de visão com altos contrastes. O doente com ceratocone vê muitos pontos espalhados num padrão muito irregular. Este padrão geralmente não se altera, mas pode ganhar novas formas com o decorrer do tempo. Em alguns casos pode apresentar diplopia monocular (presença de imagem dupla ao invés de múltipla). O ceratocone causa dor de cabeça frequente, devido ao esforço ocular que o doente tem de fazer para ver.

Habitualmente, o ceratocone causa alterações substanciais da visão como: hipovisão (baixa visão), diplopia (percepção de duas imagens) ou poliopia (imagens múltiplas) e sensibilidade exagerada à luz (fotofobia).

Geralmente, os sintomas agravam-se com o evoluir da doença. O ceratocone pode cegar, ou seja, pode levar à cegueira nos estádios avançados da doença. (11)

3.3- Tratamento

Existem vários tratamentos disponíveis para o ceratocone e a progressão baseia-se no estágio e na progressão da doença. Em estágios precoces a doença deve ser corrigida com óculos e lentes de contacto. O uso de lentes de contacto é uma das maneiras mais simples de corrigir o ceratocone leve, sendo responsável por aproximadamente 90% de todos os tratamentos. (8) Em estágios mais avançados, recorre-se a tratamento cirúrgico com anéis corneanos, o anel Ferrara ou Intacs, têm algumas diferenças estruturais e técnicas cirúrgicas mas têm a mesma função e o mesmo objetivo na correção do ceratocone. Também se pode recorrer ao Cross-linking, pois é uma técnica de fortalecimento de tecido da córnea tendo-se mostrado lento a travar a progressão do ceratocone. E por fim, o transplante de córnea, no entanto existem complicações que podem incluir a rejeição do enxerto, danos intra-ocular (íris, cristalino), astigmatismo pós-operatório e recidiva do ceratocone. (12)

3.4- Análise das topografias corneanas do OE ao longo do tempo

Na figura 3 podemos verificar que o mapa de elevação anterior é 15, na figura 4 de 26, e na figura 5 de 17. Sendo este valor numa córnea normal até 9, denota-se que estamos presente uma ectasia corneana. Apesar de o valor ser inferior com os anéis Paulo Ferrara (figura 3), a AV do doente foi superior com os anéis INTACs (figura 5).

No mapa de elevação posterior na figura 3 era de 42, na figura 4 de 39 e na figura 5 de 29. Perante estes valores, que numa córnea normal deveriam ser até 9, apresenta um ceratocone de elevação posterior, que com os anéis INTACs mostrou um melhor aplanamento da córnea (figura 5).

A potência axial da córnea é de 48,5 na figura 3, de 52,6 na figura 4 e de 48,8 na figura 5. Na figura 3 e 5 nota-se que os valores são praticamente equitativos, mostrando uma diminuição dos k.

A paquimetria apresenta valores distintos na figura 3 com 433, na figura 4 com 413 e na figura 5 com 409, no entanto, estes valores deveriam ser iguais. Pode-se explicar esta diferença através da medição do aparelho em zonas distintas da córnea.

Como se verifica na tabela seguinte:

Tabela 1: Comparação entre os mapas topográficos do OE

	<i>Figura 3</i>	<i>Figura 4</i>	<i>Figura 5</i>
<i>Elevação anterior</i>	15	26	17
<i>Elevação posterior</i>	42	39	29
<i>Potência axial da córnea</i>	48,5	52,6	48,8
<i>Paquimetria</i>	433	413	409

4. CONCLUSÃO

Durante o período do estágio observacional na Clínica Oftalmológica das Antas, verifiquei que a procura do oftalmologista é praticamente equitativa no género feminino e Masculino, existindo uma maior afluência de pessoas em idades compreendidas entre os 50 a 70 anos.

Observei que o OCT é o exame mais realizado, pois permite ao oftalmologista uma avaliação aprofundada do fundo ocular, é de extrema importância para o despiste de várias doenças.

Realizou-se mais cirurgias às cataratas, tal como referido anteriormente, houve abundancia de idades mais avançadas.

No tratamento do ceratocone, podemos concluir que os anéis INTACs foram a melhor solução no OE, pois o doente recuperou grande parte da visão.

A diferença entre os dois métodos prende-se com o facto de os anéis Ferrara apresentarem menor raio de curvatura, isto é, são mais pequenos que os INTACS. Por vezes é necessário recorrer aos dois métodos para a correcção do ceratocone. A escolha de um ou outro depende da experiencia do oftalmologista. (11)

É de notar que tanto um método como outro têm grandes benefícios para os doentes intervencionados, pois melhoram a acuidade visual em grande parte, podemos verificar que no OD o doente atingia 9/10 sem correcção, e no OE com o tempo melhorou e a ultima vez observado já atingia 5/10. (13,14)

Podemos classificar o ceratocone tendo em conta a forma do cone, a severidade da curvatura e também recorrendo a escalas como a de Amsler-Krumeich.

5. REFERÊNCIAS

- (1) Duke-Elder S, Leigh AG. Keratoconus: conical cornea. In: Duke-Elder S. System of ophthalmology. London: Henry Kimpton; 1965. v. 8 p.964-76.
- (2) The Scientific Electronic Library Online acessido [27 Dezembro 2015], disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v70n2/22.pdf>
- (3) Rabinowitz YS, 2006. Intacs for keratoconus. International Ophthalmology Clinics 46, 91-103.
- (4) The Scientific Electronic Library Online acessido [22 Fevereiro 2016], disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ceratocone>.
- (5) Shetty R, Narayana KM, Mathew K, Anand D, Mhaske P, Shetty BK. Indian J Ophthalmol. 2009 Mar-Apr;57(2):115-9
- (6) Keratoconus Foundation Online acessido [5 Março 2016], disponível em: <http://www.nkcf.org/treatment-options/intacs.html>.
- (7) Wilhelmus KR, Huang AJW, Hwang DH, Parrish CM, Stuphin JE. External disease and cornea. Basic and clinical science course. Section 8. San Francisco: American Academy of Ophthalmology. 2000-2001. Pt 7, cap. 16, p.305-8.
- (8) Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders. Surv Ophthalmol 1984;28:293-322.
- (9) Queiroz Neto L. Ceratocone Online acessido [17 Março 2016], disponível em: <http://www.drqueirozneto.com.br/artigos.asp>
- (10) Alió J, Shabayek MH. Corneal Higher Order Aberrations: A Method to Grade Keratoconus. J Refract Surg. 2006 Jun:539-45.

- (11) Monteiro Manuel. Ceratocone acedido [2 Abril 2016], disponível em:
<http://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/ofthalmologia/ceratocone/>
- (12) Tan B, Baker K, Chen YL, Lewis JW, Shi L, Swartz T, Wang M. How keratoconus influences optical performance of the eye. *Jornal of Vision* 2008 Feb 28;8(2):13.1-10.
- (13) Piñero DP, Alió JL, Teus MA, Barraquer RI, Ralph M, Jiménez R. Modification and refinement of astigmatism in keratoconic eyes with intrastromal corneal ring segments. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, Volume 36, Issue 9, September 2010, Pages 1562-1572.
- (14) Siganos D, Ferrara P, Chatzinikolas K, et al. Ferrara intrastromal corneal rings for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:1942-1955.