



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências da Saúde

## **Miopia e seus tratamentos**

**Mónica Alexandra Robalo Canheto**

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em  
**Optometria - Ciências da Visão**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Manuel Monteiro Pereira

**Covilhã, Junho de 2012**

# Agradecimentos

Todo este período de aprendizagem foi possível graças a um conjunto de pessoas que partilharam comigo os seus conhecimentos, as suas experiências, às quais, quero expressar os meus sinceros agradecimentos.

Gostaria, antes de mais, agradecer a oportunidade que me foi concedida ao Professor Doutor Manuel Monteiro Pereira, pela partilha dos seus conhecimentos, experiência e dedicação demonstrada a tudo o que se dedica, tornando este estágio uma experiência excecional.

À Dra. Silvia Alves, pela simpatia que demonstrou ter ao explicar a realização de todos os exames complementares de diagnóstico, bem como todos os parâmetros importantes para a sua análise e que me ajudou na fase de integração no grupo de trabalho da Clínica.

A toda a equipe médica, enfermeiras, técnicas de ortótica e funcionárias pela sua simpatia e apoio demonstrado ao longo destes 6 meses.

À Dra. Etelvina Mendes, pela compreensão, companheirismo, entreaajuda, troca de experiências e amizade.

Um grande obrigado a toda a minha família, namorado e família deste, por terem acreditado em mim desde o início e por todo o apoio demonstrado nestes meses.

Um especial obrigado aos meus pais, porque sem o apoio incondicional deles nada disto seria possível e por terem caminhado a meu lado durante esta jornada, enfrentando todas as dificuldades, com orgulho.

# Resumo

A elaboração deste relatório, afigura-se como o culminar do período de estágio que foi desenvolvido entre o mês de Novembro de 2011 e o mês de Maio de 2012 na Clínica Oftalmológica Professor Doutor Manuel Monteiro Pereira, no Porto.

O estágio consistiu no acompanhamento de consultas, cirurgias, realização e análise de exames complementares de diagnóstico, com o intuito de consolidar conhecimentos de correção e tratamento das diversas ametropias, com principal destaque para a miopia. Promovendo assim, uma maior sensibilização para este tema, uma vez que se trata da ametropia com maior grau de prevalência a nível mundial.

## Palavras-chave

Miopia, ametropias, cirurgia refrativa, Lasik, Facoemulsificação, Lente Intraocular.

# Abstract

In this report, appears as the culmination of the probationary period that was developed between November 2011 and May of 2012 at the Clínica Oftalmológica Professor Doutor Manuel Monteiro Pereira, Oporto.

The stage consisted of follow-up consultations, surgeries, conduct and analysis of diagnostic exams, in order to consolidate knowledge of correction and treatment of various refractive errors, with main focus on Myopia. Thus promoting a greater awareness of this issue, since it comes with a higher degree of ametropia prevalence worldwide.

## Keywords

Myopia, refractive errors, refractive surgery, Lasik, Phacoemulsification, Intra-Ocular Lens.

# Índice

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Palavras-chave.....	iii
Abstract .....	iv
Keywords .....	iv
Índice .....	v
Índice de Figuras .....	vii
Índice de Tabelas .....	viii
1. Introdução.....	1
2. Embriologia.....	2
2.1 - Embriologia do olho .....	2
2.1.1 - Embriologia do cristalino .....	3
2.1.2 - Embriologia da córnea .....	4
3. Anatomia.....	5
3.1 - Anatomia do olho .....	5
3.1.1 - Anatomia do cristalino .....	6
3.1.2- Anatomia da córnea .....	7
4. Fisiologia.....	10
4.1 - Fisiologia do olho .....	10
4.1.1 - Fisiologia do cristalino .....	10
4.1.1.1 - Acomodação .....	10
4.1.1.2 - Presbiopia .....	12
4.1.2 - Fisiologia da córnea .....	13
5. Emetropia e ametropias.....	14
5.1. Emetropia .....	14
5.2. Ametropia - erros refrativos .....	14
5.2.1. Tipos de ametropia - erros refrativos .....	15
5.2.1.1. Hipermetropia .....	15
5.2.1.2. Astigmatismo .....	16
5.2.1.3. Miopia .....	17
6. Miopia .....	18
6.1. Classificação de miopia.....	19
6.2. Formas de correção e tratamento de miopia .....	21
6.2.1. Lentes oftálmicas e lentes de contacto (LC).....	21
6.2.2. Cirurgias refrativas .....	22

7.	Cirurgias refrativas .....	26
7.1.	LASIK - Laser in situ Keratomileusis .....	26
7.1.1.	Escolha do paciente .....	27
7.1.2.	Procedimento .....	28
7.1.3.	Possíveis complicações .....	29
7.2.	LIO - Lente intraocular .....	31
7.2.1	Escolha do paciente .....	31
7.2.2.	Procedimento .....	32
7.2.3.	Possíveis complicações .....	32
7.3.	Facoemulsificação com LIO.....	33
7.3.1.	Escolha do paciente .....	33
7.3.2.	Procedimento .....	33
7.3.3.	Possíveis complicações .....	35
8.	Exames complementares de diagnóstico .....	36
9.	Casos clínicos .....	38
9.1.	Caso clínico I .....	38
9.2.	Caso clínico II .....	39
9.3.	Caso Clínico III .....	41
10.	Conclusão .....	43
10.1.	Conclusão e críticas .....	43
11.	Bibliografia .....	44
12.	Anexos .....	47

# Índice de Figuras

Fig. 1- Esquema do encéfalo anterior de um embrião de 28 dias, Diferenciação das camadas do mesenquima e a ectoderme da superfície que o recobre. ....	2
Fig. 2 - Embriologia do cristalino. Formação da Vesícula do cristalino. ....	3
Fig. 3 - Embriologia do globo ocular. Estruturas desenvolvidas. ....	4
Fig. 4 - Estrutura anatómica do olho .....	5
Fig. 5 - Corte histológico mostra a superfície anterior do cristalino próximo do equador..	6
Fig. 6 - Imagem de Topografia Corneana. Face anterior e posterior da córnea. ....	7
Fig. 7 - Camadas histológicas da Córnea. ....	8
Fig. 8 - Imagem representativa das alterações do cristalino durante no mecanismo de acomodação. ....	10
Fig. 9 - Esquema representativo de um olho emetropo. ....	14
Fig. 10 - Figura representativa de um olho hiperométrico. ....	15
Fig. 11 - Astigmatismo hipermetrópico simples. ....	17
Fig. 12 - Astigmatismo misto .....	17
Fig. 13- Esquema representativo de um olho míope. ....	18
Fig. 14 - Esquema representativo de olho míope corrigido com uma lente divergente. ...	22
Fig. 15 - Imagem representativa da córnea com ablação, depois de Lasik. ....	26
Fig. 16 - Aparelho Lasik VISX STAR S4™. ....	27
Fig. 17 - Blefarostato de Barraquer. ....	28
Fig. 18 - Area de aplicação do Lasik .....	29
Fig. 19 - Imagem representativa de uma córnea normal. Imagem representativa de uma córnea com ectasia após Lasik. ....	30
Fig. 20 - Visualização de halos em pacientes sujeitos a Lasik .....	30
Fig. 21 - Lente Intraocular de câmara anterior .....	31
Fig. 22- Imagem representativa de LIO a ser colocada na camara anterior do olho. ....	32
Fig. 23 - Imagem representativa da ponteira do facoemulsificador (P) a fragmentar cristalino (N). ....	34
Fig. 24 - Imagem representativa de lente intraocular a ser colocada por incisão através do injetor. ....	34
Fig. 25 - Lente intraocular colocada. ....	39
Fig. 26 - Lentes intraoculares utilizadas no caso clinico II .....	40
Fig. 27- Lentes intraoculares utilizadas no caso clínico III .....	41

# Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela representativa de diferentes técnicas cirúrgicas para o tratamento de ametropias . . . . .	23
--	----

# Lista de acrónimos

ARK	Queratotomia Radial Arquata
AV	Acuidade Visual
CA	Câmara anterior
Cdo	Comprimento de onda
Cil.	Cilindro
Cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico
D	Dioptria
Esf	Esfera
ICL	Implantable Collamer Lens
LC	Lente de contato
LASEK	Laser epithelial keratomileusis
LASIK	Laser in situ Keratomileusis
LIO	Lente Intraocular
mm	Milímetros
mmHg	Milímetro de Mercúrio
nm	Nanometros
O <sub>2</sub>	Oxigénio
OCT	Optical Coherence Tomography
OD	Olho direito
ODE	Olho direito e esquerdo
OE	Olho Esquerdo
PIO	Pressão Intraocular
PRK	Excimer Laser Photorefractive Keratectomy
PRL	Phakic refractive lens
RK	Queratotomia Radial
Rx	Refração
$\lambda$	Comprimento de onda
$\mu\text{m}$	Micrometro

# 1. Introdução

A percepção do mundo, depende na sua maior parte, do trabalho e da imaginação inteligente do cérebro. Porém, o papel da percepção visual é essencial, uma vez que, parte importante da informação é transmitida através de uma forma visual, sensorial, e deve ser entendida como um processo educativo de recepção de informação, a qual é incorporada como forma de produção destas representações mentais.

O olho é um canal de informação altamente desenvolvido. Sendo o órgão recetor da visão, é responsável por 75% das informações, sensações e emoções que são percebidas pelo cérebro.

A visão é o resultado de três ações distintas: operações óticas, químicas e nervosas.

Cada uma das estruturas do globo ocular desempenha um papel específico na transformação da luz, desde o momento da sua entrada, vinda do meio externo, até chegar à retina.

As sensações são criadas por feixes luminosos que entram no olho através da pupila. A luz ultrapassa a córnea, a camada mais anterior e transparente do globo ocular, segue pelo humor aquoso (líquido), cristalino e o humor vítreo (gelatinoso) chegando à retina, onde aí a imagem é captada através dos fotorreceptores. Contudo, a imagem é filtrada na retina antes de ser enviada para o centro visual no cérebro, onde será totalmente processada e interpretada. Todo este processo funciona com um sistema dióptrico, no qual os raios luminosos são direcionados para os fotorreceptores, através de um sistema de diafragma variável, a íris.

A retina não tem a mesma sensibilidade em toda a sua extensão, porém é a fóvea a responsável pela discriminação dos objetos. Deslocada ligeiramente para o lado temporal, a fóvea, fica próxima do disco ótico, região onde não existem fotorreceptores e responsável pela entrada do nervo ótico no globo ocular.

O cérebro acaba por receber duas imagens discretamente díspares, pois cada olho oferece uma imagem de um ângulo diferente. Contudo quando as une numa impressão visual única, a disparidade gera um efeito tridimensional. Esse fenómeno só é possível em virtude da mistura de informações das duas retinas, promovidas pelas fibras dos nervos óticos.

## 2. Embriologia

### 2.1 - Embriologia do olho

O desenvolvimento embrionário e fetal do olho humano, é composto por uma série de eventos sequenciais que começam com a fecundação do óvulo e culminam com o nascimento de um bebê.

A embriologia do olho descreve o desenvolvimento sequencial de cada camada germinativa que podem ser diferenciadas em três fases principais.

A primeira fase é chamada de embriogênese, caracterizada pelo estabelecimento das estruturas rudimentares primárias terminando no final da terceira semana com o aparecimento dos sulcos óticos. A segunda fase - organogênese - inclui o desenvolvimento das estruturas rudimentares dos órgãos principais, estendendo-se até à oitava semana de gestação. Por fim, a diferenciação, constitui na distinção de cada um dos órgãos primitivos em órgãos principais parcial ou totalmente ativos. <sup>[1]</sup>

O primeiro indício do olho é perceptível no início da quarta semana de gestação.

O globo ocular deriva de quatro fontes:

- Neuroectoderme (retina);
- Ectoderme de superfície (cristalino e epitélio da córnea);
- Mesoderme entre as duas camadas precedentes (estruturas fibrosas e vascular do olho);
- Células da crista neural (coróide, esclera e endotélio da córnea).

Nas pregas neurais da extremidade cefálica do embrião aparecem os sulcos óticos, que mais tarde dão origem ao encéfalo anterior e aí os sulcos óticos evaginam formando as vesículas óticas. <sup>[2]</sup> Estas contactam com a ectodérme de superfície induzindo o desenvolvimento do placódio cristalino. Este invagina para formar a vesícula cristaliniãna (figura 1) <sup>[3]</sup>. <sup>[2]</sup>

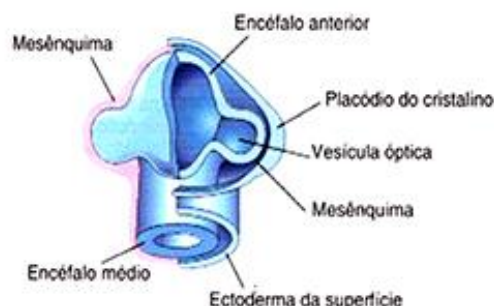


Fig. 1- Esquema do encéfalo anterior de um embrião de 28 dias, Diferenciação das camadas do mesênquima e a ectoderme da superfície que o recobre.

Por sua vez a córnea deriva da ectoderme de superfície. Pela quinta semana de gestação o globo ocular primitivo encontra-se rodeado de mesoderme, que se vai diferenciar em duas camadas: camada interna, que origina a coróide e a camada externa que dá origem à esclera.

A diferenciação destas camadas mesodérmicas é ligeiramente diferente e entre elas forma-se um espaço que origina a câmara anterior do olho. A camada externa irá prolongar a esclerótica, dando origem à córnea. Esta vai ser coberta na sua face anterior pelo epitélio do embrião que invagina formando os sacos conjuntivais.

### 2.1.1 - Embriologia do cristalino

O cristalino deriva da vesícula cristaliniana, que por sua vez deriva da ectoderme de superfície. Da parede anterior desta vesícula, composta pelo epitélio cubóide com células colunares altas, vai derivar o epitélio subcapsular do cristalino. Contudo as células colunares altas do epitélio cubóide desintegram-se e alongam-se consideravelmente, formando células epiteliais altamente transparentes - as fibras primárias do cristalino. <sup>[1]</sup> Estas fibras aumentam de tamanho e obliteram gradualmente a cavidade da vesícula do cristalino. Na zona equatorial do cristalino, as células são cubóides e ao alongarem-se perdem os seus núcleos tornando-se nas fibras secundárias do cristalino, que vão revestir a camada externa das fibras primárias do cristalino. Apesar das fibras secundárias do cristalino continuarem a formar-se no adulto e aumentarem o cristalino de tamanho, as fibras primárias resistem toda a vida (figura 2) <sup>[3]</sup>.



Fig. 2 - Embriologia do cristalino. Formação da Vesícula do cristalino.

Inicialmente o cristalino é irrigado pela artéria hialóide, porém no período fetal, torna-se avascular com a degeneração da artéria hialóide. O cristalino em desenvolvimento é envolvido pela túnica vascular do cristalino. A parte anterior desta cápsula chama-se membrana pupilar.

Devido à degenerescência da artéria hialóide, a túnica vascular do cristalino e a membrana pupilar atrofiam-se também. <sup>[1]</sup> O antigo local da artéria hialóide é sinalizado pelo canal hialóide do humor vítreo, que no olho humano é impercetível.

### 2.1.2 - Embriologia da córnea

A camada anterior do olho deriva de um espaço semelhante a uma fenda. <sup>[1]</sup> Forma-se no mesênquima localizado entre o cristalino em desenvolvimento e a córnea. O mesênquima acima deste espaço forma o estroma e o mesotélio da câmara anterior (figura 3) <sup>[3]</sup>.

Assim que o cristalino se estabelece faz com que a ectoderme da superfície forme o epitélio da córnea avascular e transparente, que corresponde a uma camada de fibras de colagénio frouxas. <sup>[1]</sup> As células mesênquimais da massa celular perilímbica começam a desenvolver o endotélio e o estroma é invadido pelos fibroblastos perilímbicos por volta das seis semanas de gestação. A córnea é grande na altura do nascimento em relação ao restante globo, e o tamanho adulto é atingido à volta dos dois anos de idade. <sup>[4]</sup>

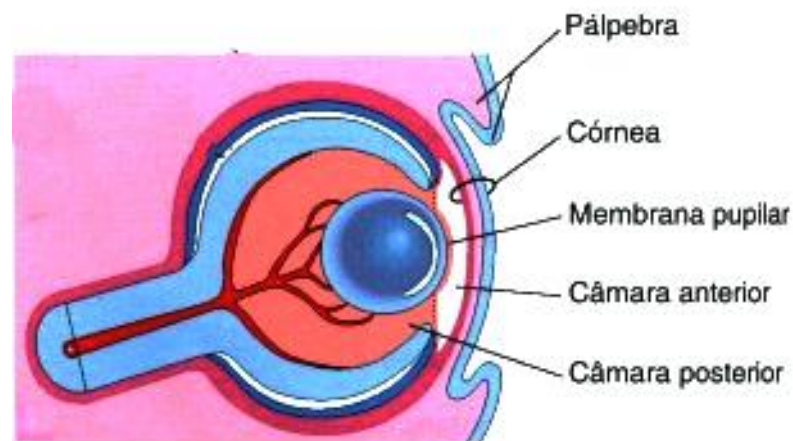


Fig. 3 - Embriologia do globo ocular. Estruturas desenvolvidas.

## 3. Anatomia

### 3.1 - Anatomia do olho

O olho humano é formado por um conjunto complexo de elementos que atuam de forma específica para que o ato de olhar/ver possa acontecer. Em primeiro lugar existem estruturas responsáveis pela captação da luz e que desempenham a função ótica, posteriormente aparecem os elementos que transformam o impulso luminoso num impulso elétrico, através de reações químicas, como anteriormente descrito.

O globo ocular é uma estrutura esférica constituído por uma parede formada por três estruturas concêntricas e do seu conteúdo consta os meios transparentes líquidos e sólidos. As três estruturas concêntricas são: a mais estável - túnica fibrosa - constituída pela esclerótica que se transforma na zona anterior na córnea; a estrutura média vascular - túnica vascular - constituída pela coróide que se transforma na íris e a estrutura interna - túnica interna - de natureza nervosa que é a retina. [5, 6, 7]

Os meios transparentes e refrativos do olho são constituídos pelo cristalino, situado atrás da íris; o humor aquoso que se encontra no espaço existente entre o cristalino e a face posterior da córnea; humor vítreo situado entre a face posterior do cristalino e a retina. [5, 8]

Pode-se também dividir o globo ocular em dois segmentos (figura 4) [9]:

- Anterior: formado pela córnea, pela câmara anterior, íris, cristalino e região iridociliar.

- Posterior: constituído pela esclerótica, coróide, retina e humor vítreo.

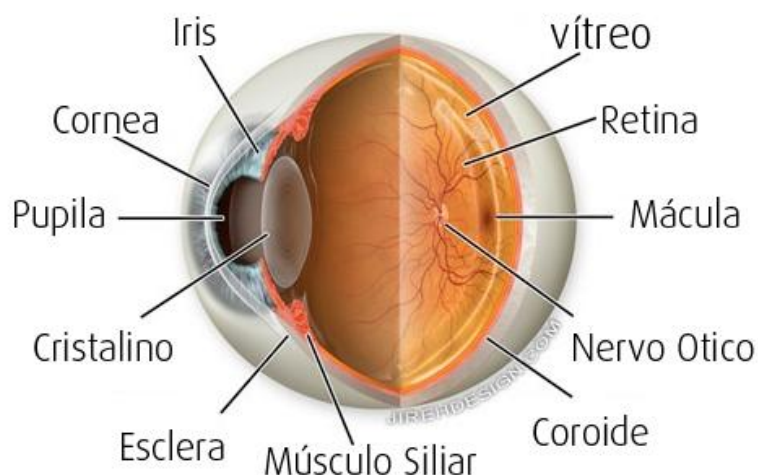


Fig. 4 - Estrutura anatómica do olho

### 3.1.1 - Anatomia do cristalino

O cristalino é uma lente biconvexa, transparente e elástica, varia a sua curvatura, sobretudo na face anterior, aumentando ou diminuindo, assim, o seu poder refrativo para conseguir focar o objeto. Fica preso à zónula ciliar, proveniente do corpo ciliar, na câmara posterior.

Com o envelhecimento a sua consistência aumenta e a sua elasticidade e transparência diminuem, chegando a ter tom amarelado nos idosos.

Simultaneamente com a córnea, humor vítreo e aquoso, forma o sistema dióptrico do olho.

O cristalino é constituído por (figura 5) <sup>[10]</sup>:

- Cápsula;
- Epitélio cubóide;
- Fibras cristalínicas.

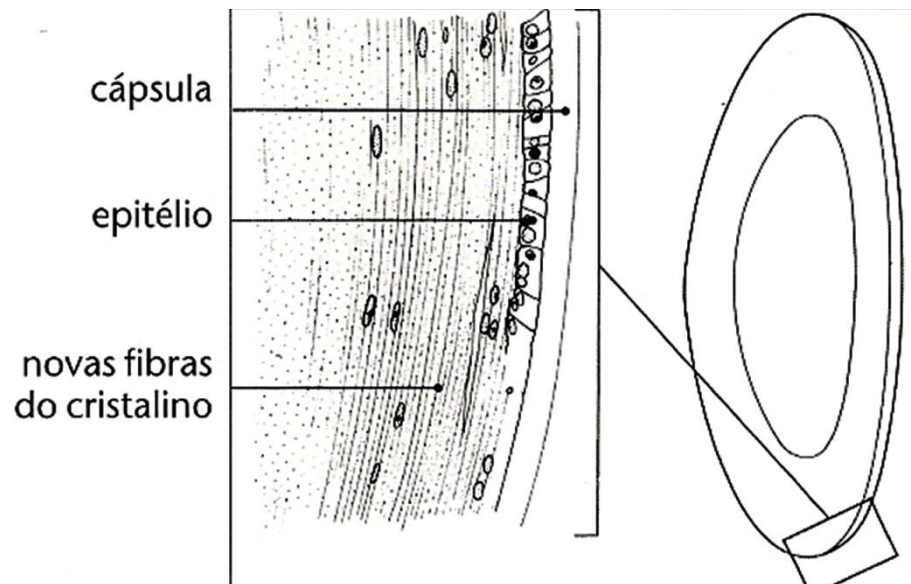


Fig. 5 - Corte histológico mostra a superfície anterior do cristalino próximo do equador

A cápsula elástica ou cristalóide é uma membrana muito fina e elástica que envolve a massa epitelial do cristalino. Distingue-se em duas componentes - anterior e posterior - semelhante à membrana de Descemet. Esta cápsula está sob tensão, levando-a a assumir, constantemente, a forma globular em lugar da forma de disco. <sup>[11]</sup>

Por sua vez, o epitélio cubóide, confinado à face anterior do cristalino, é constituído por uma camada de células epiteliais transparentes cúbicas - células transparentes anteriores. Quanto à sua funcionalidade estas células são as precursoras das fibras cristalínicas. Estas formam-se a partir do epitélio cubóide no equador da lente acabando por perder, quando atingem uma certa dimensão, a adesão à parte posterior da cápsula. <sup>[8, 11]</sup> Cada fibra é

uma célula epitelial estirada e achatada, que vai perdendo grande parte dos organelos ficando reduzida a um citoplasma homogêneo e muito denso. As variações na estrutura e composição das fibras levam a distinguir uma camada cortical e uma central - o núcleo.

O cristalino é desprovido de vasos, porém os materiais necessários à sua nutrição são levados pelos líquidos, que filtrados através dos vasos e dos processos ciliares, circulam por entre as células do cristalino. As células do cristalino são de uma fragilidade considerável e a sua lesão traduz-se por opacidade - catarata. O cristalino está suspenso pela região equatorial aos processos ciliares do corpo ciliar por meio das fibras zonulares. Estas exercem tensão sobre o cristalino para que este possa manter a visão sempre focada a várias distâncias. [12]

O índice refrativo do cristalino em média é de 1,40. Contudo ao longo dos anos o cristalino torna-se mais denso e menos elástico, diminuindo a capacidade de acomodar. [11] Esta incapacidade pode ser superada através do uso de uma lente adicional, na forma de óculos ou através da colocação de uma lente intraocular cirurgicamente, como irá ser abordado posteriormente.

### 3.1.2- Anatomia da córnea

A córnea caracteriza-se como a “janela” através da qual o cérebro vê o “exterior”, possuindo características anatómicas, histológicas e óticas muito particulares e importantes para o processo de formação da imagem no olho. É responsável por 70% da potência refrativa total do olho. Este tecido possui um índice de refração médio de 1,3376, no entanto, não é homogêneo.

A córnea é transparente e amplamente responsável pela refração da luz que entra no olho. [7] É uma estrutura quase circular situada na porção anterior do globo ocular e une-se com a esclera e com a túnica vascular através do limbo esclerocorneano.

A córnea apresenta duas faces (figura 6) [13]:

- Face anterior;
- Face posterior.

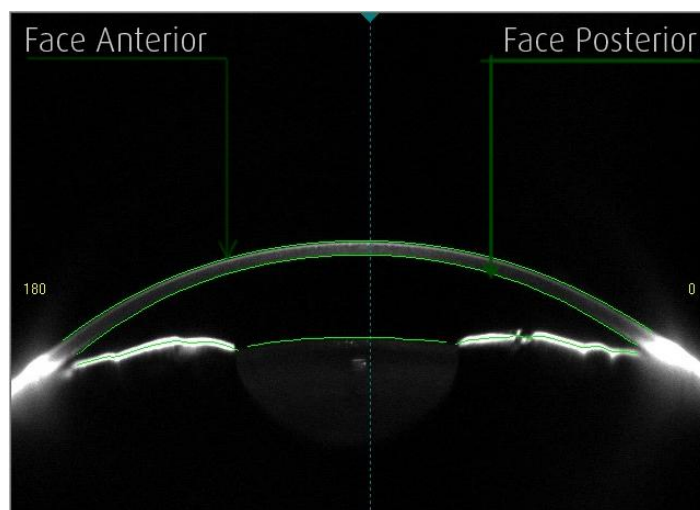


Fig. 6 - Imagem de Topografia Corneana. Face anterior e posterior da córnea.

A face anterior da córnea é convexa e está constantemente a ser lubrificada pelo filme lacrimal.

Quanto à face posterior, é côncava e limita a câmara anterior do olho, estando continuamente banhada pelo humor aquoso. A sua curvatura é superior à curvatura da face anterior, dando à córnea a forma de um menisco côncavo, mais espesso na periferia que no centro. [8]

Tem cinco camadas histológicas distintas e cada uma delas apresenta diferentes índices de refração (figura 7) [14]:

- Epitélio corneano;
- Membrana de Bowman ou lâmina elástica anterior;
- Estroma ou substância própria da córnea;
- Membrana de Descemet ou lâmina elástica posterior;
- Endotélio. [15]

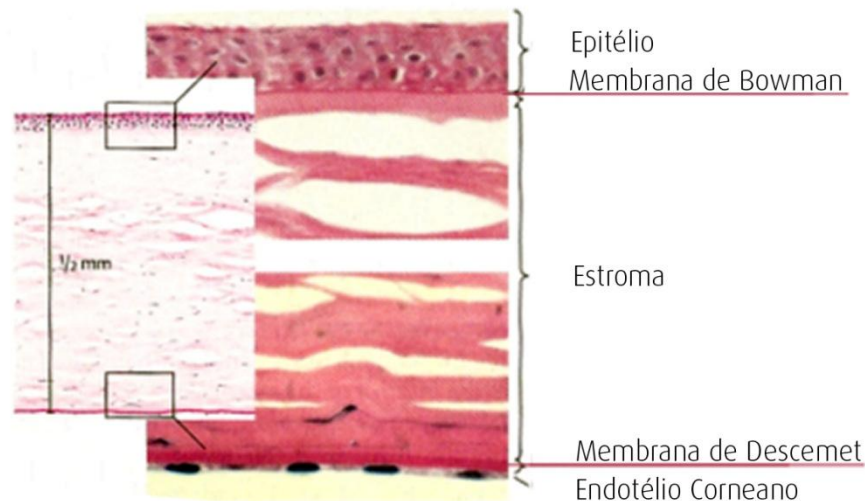


Fig. 7 - Camadas histológicas da Córnea.

As camadas celulares (epitélio, estroma e endotélio) são camadas corneanas que necessitam de oxigénio para realizar a função metabólica de forma a manter a córnea saudável e transparente.

O Epitélio corneano é a única camada que possui uma estrutura homogénea, possuindo uma espessura de cerca de 50-60  $\mu\text{m}$ . É assim, constituído por células colunares basais presas à sua membrana basal, células alares intermediárias e células superficiais alongadas com núcleos achatados. [5] Por conseguinte, consiste numa barreira semipermeável aos metabolitos, para além de fornecer resistência contra agressões externas e à entrada maciça de água no estroma.

A membrana de Bowman é uma condensação acelular do estroma superficial, constituída por fibras de colagéneo, com aproximadamente 10-20  $\mu\text{m}$  de espessura, localiza-

se imediatamente por baixo da membrana basal do epitélio e termina bruscamente a nível do limbo. <sup>[5, 7, 8]</sup>

O estroma é composto por fibras de colagénio (70-80%), substância fundamental ou própria (15%) e células estromais, queratócitos ou fibroblastos (5%). As fibras de colagénio, uniformemente distribuídas, estão organizadas de tal forma, que garantem a transparência ao tecido.

O estroma possui mecanismos bioquímicos que são responsáveis pela tendência natural da edematização da córnea. Logo, é desta estrutura que depende a transparência da córnea. <sup>[5, 7, 8]</sup>

A membrana de Descemet é constituída por uma rede muito fina (3 µm) de fibras de colagénio. Reveste o endotélio e é regenerável durante toda a vida. A elasticidade desta membrana ajuda a distribuir as tensões da córnea minimizando as suas deformações. Uma camada lipídica é continuamente depositada pelo endotélio na porção anterior da membrana de Descemet, durante toda a vida, de tal modo que esta aumenta em espessura com a idade. <sup>[5, 7, 15]</sup>

O endotélio, sendo a camada mais interna da córnea, tem um papel muito importante do ponto de vista fisiológico, uma vez que é constituído por uma monocamada de células hexagonais muito unidas entre si, que não se dividem ao longo da vida, mas são capazes de aumentar e espalhar-se para preencher defeitos na camada celular. <sup>[5]</sup> Está em contacto permanente com o humor aquoso, e é responsável pela turgescência da córnea, mantendo a espessura sempre dentro dos valores normais.

## 4. Fisiologia

### 4.1 - Fisiologia do olho

O globo ocular tem a forma de uma esfera achatada na parte superior, o diâmetro anteroposterior tem cerca de 24 mm com um desvio padrão de 3 mm e 69 mm a 85 mm de perímetro na zona equatorial, que se encontra situada a cerca de 16 mm atrás do limbo esclerocorneano. Pesa cerca de 27 a 28 grama apresentando um volume médio de 6,5 cm<sup>3</sup>. O poder refrativo total é de 59 dioptrias.

#### 4.1.1 - Fisiologia do cristalino

O cristalino é uma lente biconvexa, que tem a capacidade de mudar a sua forma, de modo a conseguir variar o poder refrativo entre as 13 e as 26 D. <sup>[16]</sup> Tem um índice refrativo de 1,40.

O cristalino depende dos nutrientes dissolvidos no humor aquoso sendo as trocas reguladas pela natureza semipermeável da cápsula e do epitélio subcapsular. <sup>[8]</sup>

Se há lesão da cápsula (e do epitélio), o cristalino absorve líquido e fica opaco.

Relativamente à atividade metabólica do cristalino, está em grande parte confinada ao córtex e o núcleo é relativamente inerte. <sup>[7]</sup>

##### 4.1.1.1 - Acomodação

Entre as funções do cristalino, é importante citar a de proteção da retina contra as radiações luminosas e ambientais.

Porém, a sua principal função resulta no mecanismo de acomodação (figura 8) <sup>[17]</sup>.

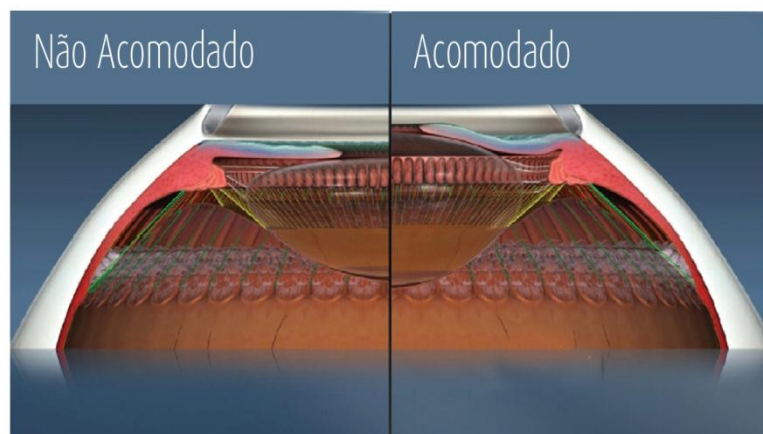


Fig. 8 - Imagem representativa das alterações do cristalino durante no mecanismo de acomodação.

Entenda-se por mecanismos de acomodação o processo de alteração da forma do cristalino, e é responsável pela mudança do poder refrativo do olho, garantindo que a imagem seja focada no plano retiniano, independentemente da distância que esteja do objeto. <sup>[18]</sup> Desta forma, pode-se afirmar que apesar do comprimento axial do olho ser constante, este apresenta vários poderes focais, devido ao ajuste do valor dióptrico do cristalino. <sup>[19]</sup>

Muitas foram as teorias escrita sobre a explicação do mecanismo de acomodação, contudo, atualmente, ainda não são consensuais, uma vez que ainda não existe conclusão definitiva para todas as fases do mecanismo de acomodação. Até aos dias de hoje, a teoria de H. Von Helmholtz reúne mais apoiantes, apesar de ainda ser necessário o desenvolvimento de novos estudos para dispersar algumas noções incorretas sobre a perda de acomodação com o aumento da idade. <sup>[20]</sup>

A acomodação é um ato reflexo, que opera de maneira a aumentar ou otimizar o contraste luminoso da imagem retiniana. Quando a fixação muda de um alvo longe para perto, cada olho acomoda e ambos convergem para manter a visão binocular.

Em 1853-1856 Helmholtz observou que o centro do cristalino aumentava a sua espessura durante a acomodação. Deste modo, afirmou que ao acomodar, o músculo ciliar contrai reduzindo a tensão zonular levando assim ao aumento do espaço entre o corpo ciliar e o equador do cristalino. Esta diminuição de forças aplicada no equador do cristalino permite que a sua cápsula elástica contraia, causando um aumento do diâmetro antero-posterior do cristalino e um aumento do seu poder ótico. Todo este processo permite que os cristalinos jovens retomem às suas formas originais de curvaturas acentuadas e poder ótico elevado para focar objetos próximos sobre a retina. Quando cessa o mecanismo de acomodação, o músculo ciliar relaxa e volta à sua configuração desacomodada, aumentando assim a tensão na zónula de Zinn e o cristalino é tracionado no equador aumentando assim a sua distância focal. <sup>[20, 21]</sup> Tal como Helmholtz, Wilson em 1997 demonstrou que o equador do cristalino movimenta-se na direção oposta à esclera durante a acomodação, reforçando assim, a teoria proposta por Helmholtz.

O poder refrativo do cristalino pode aumentar voluntariamente de 20 dioptrias para 34 dioptrias em crianças, num total de 14 dioptrias de acomodação. Para que esta acomodação possa acontecer o cristalino altera o seu aspeto, de uma forma de uma lente moderadamente convexa, para uma lente muito convexa, existe assim, um incremento na curvatura levando a um aumento na sua espessura. <sup>[12, 20]</sup>

É incontestável a influência da cápsula na determinação da forma peculiar do cristalino. Assim, a teoria de Helmholtz não poderia permanecer na sua forma original, uma vez que não explica a forma da superfície anterior do cristalino. Deste modo, estudos efetuados por Fincham, publicados em 1937, sugeriram que a forma do cristalino deve-se à sua estrutura capsular. Observou-se que a capsula é mais espessa na face anterior do que na posterior, e estas faces são mais espessas lateralmente do que nos polos, dentro da inserção das fibras zonulares. <sup>[20]</sup>

Para além da acomodação existem outros processos associados que fazem com que os objetos sejam focados na retina, nomeadamente o movimento convergente dos globos oculares através da contração dos músculos retos internos que faz com que haja fusão das imagens na retina. À semelhança do movimento de convergência, a miose - contração do esfíncter da íris - está associada à acomodação uma vez que diminui as aberrações causadas pelas oscilações na curvatura do cristalino. Contudo, todos estes processos são controlados pelo sistema nervoso parassimpático. <sup>[21]</sup>

Por definição, um olho emetropo em repouso, não consegue focar objetos a menos de 6 metros de distância, uma vez que os raios luminosos divergem formando as imagens atrás da retina, em vez de chegarem paralelos a esta. Através da acomodação consegue-se focar na retina objetos entre o ponto remoto (ponto mais longe onde se vê nítido) e o ponto próximo (ponto mais próximo onde se vê nítido). <sup>[22]</sup>

#### 4.1.1.2 - Presbiopia

A presbiopia é a mais comum das desordens refrativas da vida adulta, uma vez que a acomodação diminui progressivamente com a idade embora o início dos sintomas ocorra geralmente após os 40 anos. Estes sintomas começam com uma dificuldade de focar objetos ao perto, aumentando o cansaço visual, por vezes são acompanhados por prurido e lacrimejo. <sup>[20]</sup> Esta condição é um processo universal e irreversível. <sup>[19]</sup>

Após alguns estudos, afirma-se que a etiologia da presbiopia pode ser multifatorial.

Primeiramente, o cristalino com a idade sofre diversas alterações, mas a perda da elasticidade da cápsula e da substância do cristalino, além do aumento do volume e da sua espessura, são provavelmente os principais fatores responsáveis pelo aparecimento da presbiopia. <sup>[18]</sup> Porém, outros fatores como a alteração proteica do cristalino, formação de agregados de alto peso molecular, encurtamento do raio de curvatura da superfície anterior do cristalino, diminuição na capacidade de transmissão de luz, alteração na capacidade de contração e relaxamento do músculo ciliar, estão também relacionados com o aparecimento e desenvolvimento da presbiopia. <sup>[20]</sup> Os sintomas intensificam-se quando as condições luminosas não são adequadas às tarefas de leitura com tendência a piorar com o aproximar do final do dia. <sup>[20]</sup>

Em indivíduos emetropes e hipermetropes, a presbiopia manifesta-se por volta dos 40 anos, havendo necessidade de correção ótica para tarefas de perto. Por outro lado os indivíduos míopes beneficiam nesta idade, podendo às vezes ler sem auxílio ótico, porém as suas amplitudes de acomodação também diminuem com a idade de maneira mais ou menos regular. Para um hipermetrope, o ponto remoto é negativo, ou seja, atrás da retina. A aproximação do objeto do olho fará com que a imagem se distancie ainda mais da retina. Assim, o míope, não podendo desacomodar, isto é, relaxar o músculo ciliar já em repouso, tem a acomodação nula para o ponto remoto e só passa realmente a exercê-la em

aproximações maiores do objeto. Dar-se-á o oposto para o hipermetrope, mesmo para objetos no infinito já é obrigado a acomodar, compensando o seu erro refrativo. <sup>[19]</sup>

Embora faça parte do processo de envelhecimento do ser humano, a presbiopia é considerada nos dias de hoje uma condição irreversível. Contudo, o seu diagnóstico e correção com óculos é o procedimento mais usual. <sup>[20]</sup> Desde alguns anos popularizou-se o tratamento cirúrgico para a presbiopia, substituindo o cristalino através de facoemulsificação por uma lente intraocular multifocal. <sup>[19]</sup>

#### 4.1.2 - Fisiologia da córnea

A córnea é uma estrutura transparente, e macroscopicamente, apresenta uma forma ligeiramente ovalada quando vista frontalmente, com um diâmetro vertical de 10,6 mm e horizontal de 11,7 mm em média.

As superfícies anterior e posterior são paralelas uma à outra nos 4 mm centrais, chamada de zona ótica, onde apresenta uma espessura média de 0,52 mm. Contudo, existe um aplanamento na curvatura corneana periféricamente aumentando a espessura do tecido para uma média de 0,65 mm.

A córnea tem uma elevada concentração proteica, e o colagénio é o componente mais abundante, porém, o seu teor em lípidos é muito baixo. Consegue manter a sua transparência e a renovação dos seus elementos tecidulares devido à utilização de oxigénio, uma vez que a atividade metabólica do epitélio da córnea consome a maior parte de  $O_2$ . <sup>[7, 8]</sup>

A córnea normal mantém durante toda a vida uma espessura aproximadamente constante. Encontra-se num estado de turgescência enquanto estiverem intactos o epitélio e o endotélio, contudo, durante o ciclo de vida da córnea, se forem lesados, a espessura desta aumenta imediatamente. Devido à capacidade regenerativa do epitélio o edema e a perda de transparência causadas por lesão, são facilmente reversíveis. A córnea tem um poder refrativo de 43 D e é o mais potente elemento refrativo do olho. <sup>[21]</sup>

## 5. Emetropia e ametropias

### 5.1. Emetropia

O olho é considerado emétrepe quando a imagem de um objeto situado no infinito, se forma na retina quando as fibras do músculo ciliar estão totalmente relaxadas, ou seja, sem esforço da acomodação (figura 9 <sup>[23]</sup>). Assim, a imagem destes objetos distantes forma-se na retina como sendo uma imagem invertida, porém o cérebro interpreta esta imagem como estando direita e nítida <sup>[24]</sup> Por sua vez, para focar objetos em visão próxima, o músculo ciliar contrai proporcionando a acomodação necessária para que a imagem seja focada na retina. <sup>[12]</sup>

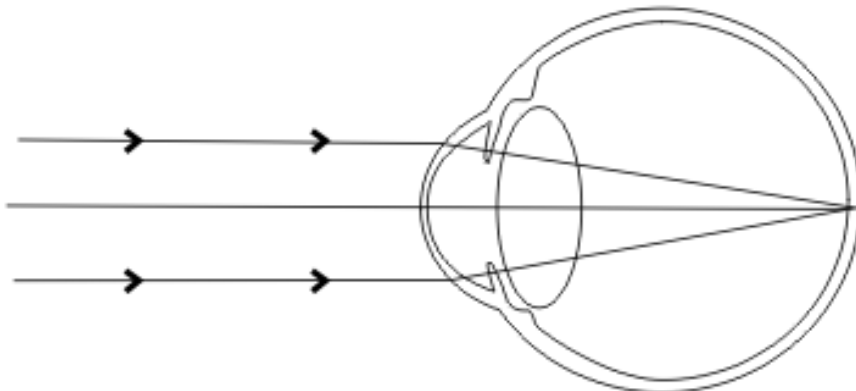


Fig. 9 - Esquema representativo de um olho emétrepe.

A maior e a menor distância, para as quais é possível a visão focada, são chamadas de ponto remoto e ponto próximo do olho, respectivamente. O ponto remoto de um olho normal fica situado no infinito. A posição do ponto próximo depende de quanto pode ser aumentada a curvatura do cristalino, mediante a acomodação. <sup>[25]</sup>

### 5.2. Ametropia - erros refrativos

Considera-se um olho ametrope aquele cujo ponto remoto não está situado no infinito, não conseguindo produzir uma imagem nítida na retina, e só o consegue fazer com intervenção da acomodação, assim, define-se ametropia como sendo uma relação incorreta entre os diversos elementos que constituem o sistema ótico. <sup>[25]</sup> Desta forma, para um poder dióptrico dito normal (59 D), poderá haver um comprimento axial do globo ocular maior ou menor, por outro lado, para um comprimento axial dito normal (cerca de 23 mm) o poder dióptrico do sistema ótico pode ser maior ou menor que a norma. <sup>[19]</sup>

### 5.2.1. Tipos de ametropia - erros refrativos

Os defeitos de focagem são causados pela discrepância entre o comprimento axial do olho e o poder refrativo dos meios dióptricos. Assim sendo identifica-se três principais tipos de ametropias: a hipermetropia, miopia e astigmatismo. <sup>[16]</sup>

#### 5.2.1.1. Hipermetropia

A hipermetropia é a forma de erro refrativo no qual os raios luminosos paralelos convergem para um ponto focal que esta atrás da retina quando o olho se encontra em repouso, ou seja, sem ação da acomodação. <sup>[25]</sup> Porém, mediante a acomodação, os raios paralelos poderiam convergir para a retina, mas, se a capacidade de acomodação for normal, o ponto próximo continuará a estar distante da retina. Uma vez que o ponto remoto está situado atrás da retina formando-se assim uma imagem virtual, o olho hipermetrope necessita de aumentar a sua potência refrativa para formar uma imagem nítida de um objeto real na retina (figura 10 <sup>[23]</sup> ). <sup>[26]</sup>

Assim, para ultrapassar esta anormalidade, o músculo ciliar contraí para aumentar o poder refrativo do cristalino através da acomodação, solução válida sempre que a amplitude de acomodação seja maior que o valor da hipermetropia. Quando o mecanismo de acomodação não é suficiente para corrigir a hipermetropia o princípio ótico de correção consiste em colocar em frente do olho hipermetrope lentes de potência positiva ou convexa, para avançar a imagem colocando-a sobre a retina. <sup>[27, 12, 16, 26]</sup>

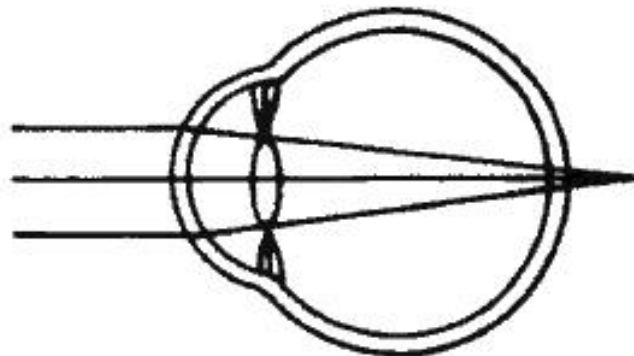


Fig. 10 - Figura representativa de um olho hiperométrico.

A hipermetropia pode ser classificada segundo as características anatómicas, pela quantidade de graduação, ação da acomodação e dos componentes oculares que a desencadeiam. Deste modo, a classificação de hipermetropia segundo as características anatómicas, deve-se ao facto de o comprimento axial do olho ser excessivamente curto em

relação ao poder refrativo, ou porque existe uma diminuição do poder refrativo ao focar a imagem na retina, porém o comprimento axial está dentro dos parâmetros normais. [12]

Quando se usa o critério da quantidade de graduação a hipermetropia pode dividir-se em 3 classificações: baixa hipermetropia, com valores até 3,00D; média hipermetropia, com valores compreendidos entre 3.00 D e 5,00 D e alta hipermetropia, de valor superior a 5,00D.

Por sua vez, a classificação da hipermetropia segundo a ação da acomodação, pode dividir-se em hipermetropia latente, que corresponde à parte da hipermetropia total que está compensada pela acomodação, este erro refrativo só consegue ser detetado usando cicloplégicos; hipermetropia manifesta, é compensada pelo maior valor em dioptrias na qual proporciona uma máxima acuidade visual de visão ao longe; hipermetropia facultativa é parte da hipermetropia manifesta que pode ser compensada através da acomodação e pode ser detetada sem a utilização de cicloplégicos; por último a hipermetropia absoluta, é parte da hipermetropia manifesta que não pode ser compensada através da acomodação, corrige-se com lentes convexas. [26]

Pode-se, também, classificar a hipermetropia quando a curvatura das superfícies de refração são excessivamente pequenas, hipermetropia de curvatura. O aplanamento da córnea é a anomalia mais frequente, pois pode ser plana desde nascença - congénita, ou ser resultado de traumatismo ou doença. Existe também, a hipermetropia de índice, que se manifesta através da diminuição do poder refrativo do cristalino. [25]

### 5.2.1.2. Astigmatismo

O astigmatismo é um erro refrativo em que os raios luminosos provenientes de um objeto não formam uma imagem nítida na retina. Isto acontece geralmente porque a superfície da córnea não é esférica, ou seja, o raio de curvatura dessa superfície não é o mesmo em todos os meridianos- é elipsoide, onde os meridianos de maior e menor curvatura estão a 90° um do outro. [25] Deste modo, o olho astigmata tem dois pontos focais que correspondem aos pontos remotos de cada meridiano principal, a focal horizontal corresponde ao meridiano vertical e a focal vertical corresponde ao meridiano horizontal. [26]

O astigmatismo com origem no cristalino, pode ser devido à curvatura da sua superfície ou à sua inclinação.

Quando existe alterações no raio de curvatura da córnea, uma vez que esta é responsável pelo maior poder refrativo do olho, originam-se os maiores distúrbios refrativos, designados por astigmatismos corneanos, sendo consideravelmente maior, quando associado à face anterior da córnea. [25] No que diz respeito ao astigmatismo corneano, pode classificar-se em astigmatismo à regra ou direto, quando o meridiano vertical é mais potente que o horizontal. Por outro lado, o astigmatismo contra a regra ou inverso, acontece quando o meridiano horizontal é mais potente.

Se tivermos em conta a posição axial das focais de um olho não acomodado e os seus valores dióptricos, obtém-se outra nomenclatura de astigmatismos que pode ser dividido em

cinco classificações diferentes: astigmatismo hipermetrópico composto - obtido quando os dois meridianos são hipermetrópicos com valores diferentes, ou seja, as duas focais encontram-se atrás da retina; astigmatismo hipermetrópico simples (figura 11 <sup>[28]</sup>), quando apenas um dos meridianos é hipermetrope, enquanto, o oposto é emetrope.

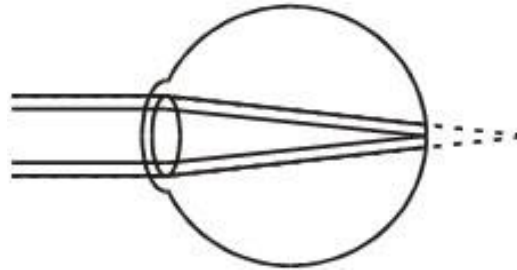


Fig. 11 - Astigmatismo hipermetrópico simples

O astigmatismo miópico composto, os dois meridianos principais são miópicos embora com valores diferentes, as suas focais correspondentes encontram-se antes da retina; astigmatismo miópico simples, apenas um dos meridianos é míope, enquanto, o oposto é emetrope; por último, o astigmatismo misto (figura 12 <sup>[28]</sup>) é composto por um meridiano míope e o seu oposto é hipermetrope. <sup>[19, 25]</sup>

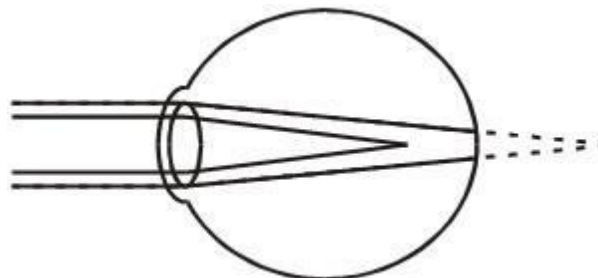


Fig. 12 - Astigmatismo misto

### 5.2.1.3. Miopia

No caso do olho míope, a imagem de um objeto situado no infinito irá formar-se à frente da retina, ao contrário da hipermetropia, portanto em termos óticos, o olho míope apresenta excesso de potência em relação ao comprimento, ou por ser demasiado longo em relação à sua potência - miopia axial - ou por ser demasiado potente em relação ao seu comprimento axial - miopia de índice. O princípio ótico de correção da miopia baseia-se em utilizar lentes de potência negativa ou côncavas, para fazer recuar a imagem colocando - a sobre a retina ou através de técnicas cirúrgicas que irão ser abordadas posteriormente.

## 6. Miopia

Ao contrário da hipermetropia, a miopia é um defeito refrativo conhecido desde a antiguidade, derivada da palavra grega “myopia”, que significa fechar os olhos. A miopia é um erro refrativo anômalo do olho onde os raios paralelos incidentes se focam num ponto à frente da retina sem qualquer ação de acomodação (figura 12 <sup>[23]</sup>).

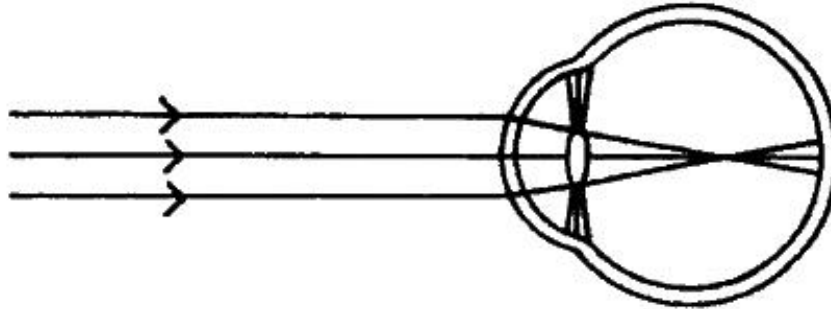


Fig. 13- Esquema representativo de um olho míope.

A miopia manifesta-se através de visão desfocada ao longe. <sup>[16, 26]</sup> Isto deve-se, na maioria das vezes, ao fato de o globo ocular ser demasiado longo em relação ao raio de curvatura da córnea e à sua potência refrativa, ou por sua vez, deve-se a uma potência refrativa elevada para um comprimento axial normal. <sup>[25, 26]</sup> Para contrariar este erro refrativo, os míopes apresentam a tendência de semicerrar os olhos quando observam um objeto ao longe, com o intuito de diminuir o diâmetro pupilar efetivo (efeito estenopeico), aumentando assim a profundidade de foco do olho. <sup>[26]</sup> Esse excesso de poder refrativo pode ser compensado fazendo chegar ao olho raios divergentes, isto é, procedentes de objetos próximos ou fazendo-os atravessar lentes divergentes.

A miopia é um importante objeto de estudo, não só devido à sua alta prevalência, mas também devido ao facto de a população míope ser considerada uma população de risco para diversas patologias oculares, algumas das quais irreversíveis que podem causar cegueira, tais como descolamento ou rutura da retina e glaucoma <sup>[29, 30, 31, 26]</sup>

Sendo a ametropia com maior prevalência no mundo, estima-se que cerca de  $\frac{1}{4}$  da população mundial tenha miopia, a sua distribuição apresenta uma variação significativa, quer seja na sua distribuição demográfica, quer seja na distribuição racial.

É relativa contribuição dos fatores genéticos para o desenvolvimento e progressão da miopia. Tem sido sugerido que em populações de países desenvolvidos, que exercem com mais frequência trabalhos a curtas distâncias, têm maior prevalência de miopia, por sua vez, nos países menos desenvolvidos a taxa de prevalência é significativamente inferior, assim

verifica-se que existe uma forte contribuição de fatores ambientais para o desenvolvimento desta ametropia. [30, 31, 29]

## 6.1. Classificação de miopia

Existem diferentes diagnósticos e estratégias de tratamento dependendo do tipo de miopia. Contudo, nos últimos 150 anos apareceram as mais diversas classificações da miopia, entre estas últimas destaca-se a classificação de Grosvenor, em 1987, que reuniu as diferentes classificações da miopia nos seguintes grupos:

- I. Valor;
- II. Idade de aparecimento;
- III. Taxa de progressão;
- IV. Características anatómicas;
- V. Clínica;
- VI. Teorias de desenvolvimento;
- VII. Outras miopias.

I.) A classificação da miopia tendo como base o valor do erro refrativo é frequentemente relacionada com outros fatores, como por exemplo, a idade de início da miopia ou a taxa de progressão. Considera-se *miopia baixa*, quando o erro refrativo é inferior a 3,00 D; *média* se está entre as 3,00 D e as 6,00D e *miopia alta* se o seu valor dióptrico for superior a 6,00 D. [32]

II.) A classificação feita com base na idade de aparecimento é muito difícil de quantificar, uma vez que a maioria dos pacientes refere-se ao início desta ametropia o momento em que começaram a usar compensação ótica. Porém diferencia-se em quatro diferentes categorias: *Congénita*, que está presente á nascença e permanece durante toda a vida; *Juvenil*, esta miopia desenvolve-se entre os 6 anos e o início da puberdade; *Aparecimento precoce em adulto*, refere os casos em que a miopia se manifesta a partir dos 20 até aos 40 anos; miopia de aparecimento tardio, quando se manifesta após os 40 anos. [26, 32]

III.) Donders descreveu a miopia segundo a sua progressão em três categorias: *miopia estacionária*, é geralmente de baixo grau (-1,00 D a -2,00 D) e surge durante a infância até á puberdade, contudo, durante a idade adulta não existem variações significativas do valor e em algumas ocasiões verifica-se uma diminuição com a chegada da terceira idade. No entanto, existem alguns estudos que sugerem que essa diminuição se deve ao aumento da profundidade de foco, produzido pela miose senil e não propriamente à diminuição do erro refrativo; *miopia temporariamente progressiva*, surge na sua maioria na adolescência e progride até ao início da idade adulta. Após esta idade a taxa de progressão é praticamente nula; *miopia de progressão permanente*, caracteriza-se por aumentar repentinamente entre os 25 e os 35 anos e de forma mais lenta a partir desta idade. [26, 32]

IV.) Ao classificar a miopia atendendo às características anatómicas, tem-se em conta o ou os componentes responsáveis pelo seu aparecimento. Assim, de um ponto de vista ótico, a miopia pode surgir com o aumento da câmara anterior do olho, da profundidade da câmara vítrea, da curvatura corneana, do poder dióptrico do cristalino ou do índice de refração dos meios intraoculares. Deste modo, a miopia divide-se em: *miopia axial*, deve-se ao aumento do diâmetro antero-posterior do olho, ou seja, a câmara anterior é demasiado grande para o poder refrativo do olho <sup>[25]</sup>; *miopia refrativa*, caracterizada por ter um diâmetro antero-posterior dentro dos valores normais, contudo, apresenta um poder refrativo demasiado elevado. É frequente a subdivisão desta miopia em dois subgrupos: *miopia de índice*, este tipo de miopia é relativamente raro, caracteriza-se por uma alteração no índice de refração de um ou dos vários componentes oculares. Porém, a alteração do índice de refração do humor aquoso ou do humor vítreo, não é significativo ao ponto de exercer qualquer efeito apreciável. Assim, é a alteração no índice de refração do cristalino que pode originar miopia. A *miopia de curvatura* está associada a um aumento da curvatura de uma ou mais superfícies refrativas do olho, nomeadamente a córnea e o cristalino. É mais frequente a alteração da curvatura da córnea, porém esta alteração manifesta-se essencialmente como erro astigmático e não como ametropia esférica. <sup>[25, 29, 32]</sup>

V.) Clinicamente, a classificação mais utilizada divide-se em duas categorias: *fisiológica* e *patológica*. Curtin em 1985, definiu *miopia fisiológica* como sendo o tipo de miopia em que todos os componentes da refração se encontram dentro dos valores normais para uma determinada população. A miopia surge devido a uma falha de correlação entre os componentes refrativos do olho. A miopia fisiológica é também conhecida por *miopia simples* ou *não patológica*; por sua vez, a *miopia patológica* foi definida tendo em conta erros patológicos, ou seja, presença de anomalias de refração que se encontram fora dos limites biológicos normais. Deste modo, a miopia patológica também pode ser definida como sendo *maligna* ou *degenerativa*, sendo frequentemente atribuída a responsabilidade ao crescimento anormal do globo ocular. <sup>[32]</sup>

VI.) Tendo em conta a teoria do desenvolvimento da miopia, pode-se dividir a miopia em: miopia hereditária ou inata, presente tanto nos bebés prematuros como nos nascidos de termo e diminui rapidamente no decorrer do primeiro ano de vida. A miopia que se desenvolve na infância é conhecida como miopia induzida ou adquirida. <sup>[32, 33]</sup>

VII.) Quando o estímulo visual não é suficiente para induzir acomodação, é criado um estado pseudomiópico no olho, que genericamente, se denomina de miopias acomodativas. Existe uma variação média do estado refrativo de -1,50 D nestas condições em relação a condições de visão normal. Dentro desta classificação pode dividir em: *miopia noturna*, atinge valores superiores a 4,00 D, mas os valores mais típicos encontram-se à volta de 1,00 D, não existindo diferenças entre míopes, emetropes ou hipermetropes. Esta miopia está relacionada com a dilatação pupilar em condições escotópicas, desenvolvendo uma aberração cromática e aumento da curvatura do cristalino para poder compensar essa

alteração. A miopia noturna diminui com a idade, porém apresenta um risco sério para os jovens sobretudo durante a condução noturna. [26, 32]

Classifica-se de pseudomiopia, o estado funcional do olho produzido por uma hiperestimulação do músculo ciliar, que tem como consequência um aumento do erro refrativo, que se manifesta como miopia. A pseudomiopia é um problema acomodativo, o erro refrativo surge como consequência desse problema acomodativo ou pode também surgir após traumas da região cerebral. [32]

A *miopia de espaço aberto* ou *miopia espacial* surge quando um sujeito se situa num campo visual vazio, de tal maneira que, por não poder fixar nenhum objeto, o olho se torna míope. O valor aproximado dessa miopia é de 1,00 D. Este tipo de miopia é um transtorno funcional passageiro, que se pode tornar permanente quando o sujeito é exposto a esta situação frequentemente como é o caso de pilotos de aviões. [26, 32]

A *miopia instrumental*, é caracterizada por um excesso de tarefas prolongadas através de instrumentos óticos, como microscópios e telescópios, pois apesar da imagem proporcionada por estes instrumentos estar no infinito e por sua vez pode ser vista com a acomodação relaxada, existe nos observadores uma tendência natural para acomodar, assim com o aumento de acomodação dá-se o aparecimento de miopia. [26, 32]

## 6.2. Formas de correção e tratamento de miopia

Óculos, lentes de contato e cirurgia refrativa são as principais opções para tratar os sintomas visuais de pessoas com miopia.

No olho míope, o trajeto dos raios paralelos culmina num ponto antes da retina, originando uma imagem desfocada proveniente de círculos de difusão formados pelo feixe divergente. Deste modo, objetos distantes não podem ser visualizados nitidamente pelo observador, apenas os raios divergentes encontram-se na retina, assim, para que possa ser visualizado claramente, o objeto deve ser deslocado para perto do olho míope, originando assim, raios suficientemente divergentes para focar a imagem.

O ponto remoto do olho míope encontra-se numa distância finita. Essa distância por conseguinte é a medida do grau da miopia. Deste modo, quanto menor for a distância do ponto remoto, maior é o grau da miopia, assim para o ponto remoto a uma distância de 1 metro existe -1,00 D de miopia. [25]

### 6.2.1. Lentes oftálmicas e lentes de contacto (LC)

Apesar de incongruente, as correções óticas não foram desenvolvidas ao mesmo tempo, uma vez que quando houve a consolidação da qualidade da visão atingida com óculos, surgiram as lentes de contacto de apoio corneano e material rígido, indicadas para altas anisometropias ou afaqias, as quais trouxeram melhor qualidade de visão quando comparadas com óculos. Posteriormente, surgiram materiais com maior permeabilidade mas

de semelhante dureza, e finalmente materiais maleáveis que genericamente foram intitulados de gelatinosos. Este fator contribuiu para a popularidade das LC, uma vez que não apresentavam o incômodo causado pelo toque da pálpebra em comparação com as LC rígidas.

Atualmente, a nível mundial, estima-se que os utilizadores de LC sejam cerca de cem milhões, o que equivale a 1,5 % da população. Contudo, este número aumenta para 5% até 15% nos países mais desenvolvidos. [34, 35]

As lentes convergentes e as lentes divergentes, como os próprios nomes indicam, tem como objetivo convergirem e divergirem, respetivamente, a luz nelas incidentes. Os raios paralelos que incidem nessas lentes são projetados para os respetivos focos, passando assim no centro ótico.

Assim sendo, o olho míope necessita de lentes divergentes para a sua correção, uma vez que não consegue relaxar a acomodação o suficiente para que a imagem de um objeto situado no infinito foque sobre a retina. Deste modo, com a utilização de lentes divergentes os raios provenientes do infinito atingem o olho com uma divergência adequada para que a imagem se forme na retina, formando a imagem no ponto remoto do globo ocular, podendo então ser vista sem esforço (figura 14 [23]).

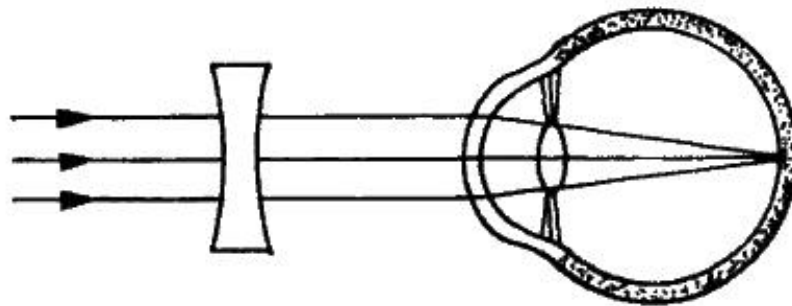


Fig. 14 - Esquema representativo de olho míope corrigido com uma lente divergente.

A eficiência de uma lente corretora depende diretamente da sua distância do olho. Entenda-se como eficiência o melhor ajuste focal para a correção refrativa. Assim, quanto mais próxima a lente estiver do olho, menor é o seu poder, ou seja, a lente deve ser menos eficiente para que a imagem se forme na retina. [25]

### 6.2.2. Cirurgias refrativas

O tratamento com cirurgia refrativa tem como objetivo alterar permanentemente o formato da córnea, que por sua vez, melhora a visão refrativa podendo diminuir ou eliminar a necessidade de uso de óculos ou lentes de contacto. É um procedimento considerado simples, que dispensa a necessidade de internamento. [36]

Existem vários tipos de cirurgia refrativa, que podem ser divididos segundo a tabela1:

Tabela 1 - Tabela representativa de diferentes técnicas cirúrgicas para o tratamento de ametropias.

TÉCNICAS REFRAATIVAS:	
A. CORNEAIS	
a) Ablativas:	I. PRK; II. LASEK; III. LASIK: i. Microqueratomo Mecânico; ii. Microqueratomo Femtosegundo.
b) Incisionais:	I. RK; II. ARK.
c) Aditivas:	I. INTAC; II. INLAYS.
d) Outras:	I. Queratoplastia Conduativa; II. Radiofrequência.
B. INTRA-OCULARES	
a) Fáquicas	I. LIO Câmara Anterior: i. Fixação Angular ii. Fixação Iris II. LIO Câmara Posterior: i. ICL ii. PRL
b) Pseudo-fáquicas	I. E(a)sféricas Re(di)frativas i. Monofocais; ii. Multifocais; iii. Acomodativas.

A.a) I.-PRK - Excimer Laser Photorefractive Keratectomy - Queratectomia Fotorrefrativa - A técnica de PRK é um procedimento cirúrgico, cujo objetivo é diminuir o poder refrativo da córnea por ablação com laser. Nesta técnica de PRK não há necessidade de fazer o Flap, uma vez que é usado pelo cirurgião uma escova própria ou uma espátula para retirar apenas o epitélio corneano. O laser é então aplicado diretamente sobre a córnea. No final da cirurgia é colocado uma lente de contacto que permanecerá no olho por 5 a 7 dias.<sup>[24]</sup>

A.a) II.-LASEK - Laser epithelial keratomileusis - Esta é uma técnica “híbrida”, uma vez que combina os benefícios das duas técnicas cirúrgicas que se realizam com mais frequência, LASIK e PRK. O epitélio é tratado com álcool de 15% durante 20 segundos e preservado ou deslaminado até uma espessura de 50 µm, com um microqueratomo. É utilizado uma lâmina mais fina do que a utilizada no LASIK, deste modo é útil para pacientes com córneas demasiado finas para utilizar a técnica de LASIK. O tempo de recuperação é inferior ao da técnica de PRK porém é superior ao tempo de recuperação do LASIK.<sup>[24]</sup>

A.a) III.-LASIK- *Laser-Assisted In Situ Keratomileusis* - É a técnica mais utilizada atualmente para o tratamento da miopia através de laser, contudo é também indicada para o tratamento de hipermetropia e astigmatismo. O LASIK recorre a um LASER especial (LASER ultravioleta) para remover o tecido corneano e corrigir a sua forma a fim de permitir uma melhor focagem. É cortado um *flap* de córnea com um microqueratomo de espessura mínima de 100 µm, este flap é uma aba da córnea que fica solta enquanto uma pequena parte continua presa na córnea. O flap é levantado expondo o tecido estromal e neste é aplicado o Excimer laser criando a ablação corrigindo, assim, o erro refrativo. [24]

A.b) I - RK - *Queratotomia Radiana*- Esta técnica é indicada para tratamento de baixas miopias. Consiste na realização de incisões na zona periférica da córnea com bisturi de diamante, mudando a sua curvatura e reduzindo o grau de erro refrativo da pessoa. É usado para corrigir baixa miopia e astigmatismo. Usava-se uma tabela de normas, para determinar quantas e onde seriam feitas as incisões, estas feitas pelo cirurgião manualmente. [14]

A.b) II - ARK - *Queratotomia Radiana Arquata* - Indicada para tratamento de astigmatismos, esta técnica consiste em aplicar incisões no meridiano mais curvo da córnea junto ao limbo, fazendo com que esta aplane reduzindo, assim, o seu poder dióptrico. [14]

A.c) I - INTAC - Segmento Intra-corneana de polímero transparente, utilizados para corrigir miopia e astigmatismo associado a ceratocone. Pode-se utilizar um único anel ou dois, sendo que estes devem criar uma zona de 6 mm de diâmetro. É uma técnica reversível, porém após remoção dos anéis, a córnea tem tendência a recuperar o ceratocone. [14]

A.c) II - INLAYS - *elemento corretor, com potência refrativa ou estenopeico*, utilizado para compensar ametropias e presbiopia. Nesta técnica cirúrgica é criado um flap, por baixo do qual o Inlay é colocado.

A.d) I - *Queratoplastia Condutiva e de Radiofrequência* - Nesta técnica, ao contrário das anteriores, não há remoção de tecido nem incisões. Uma sonda mais fina que um fio de cabelo, liberta energia através radiofrequência. É aplicada na córnea contornando o seu diâmetro, as ondas de radiofrequência contrai pequenas áreas de colagénio criando uma faixa constritiva, aumentando assim a curvatura da córnea para que haja uma recuperação do ponto de focagem na retina. É indicado para pacientes hipermetropes e presbíopes com mais de 40 anos. [14]

B.a) - LIO - *Lente intraocular* - Estas técnicas são utilizadas para compensar erros refrativos elevados, mantendo a acomodação. É um procedimento reversível que pode ser combinado com outros procedimentos cirúrgicos. Estas lentes esféricas ou tóricas podem ser colocadas na *câmara posterior*, atrás da íris, e também podem ser colocadas cirurgicamente na *câmara anterior*. Quando *fixas na íris*, implica que as incisões sejam efetuadas na direção do meridiano mais curvo de forma a compensarem o astigmatismo existente. Por outro lado, ao serem colocadas com *fixação angular*, estas lentes são colocadas entre a córnea e a íris. As lentes utilizadas apenas podem ser esféricas para compensação de miopia, uma vez que se movimentam com a ação de miose e midríase da íris. [37]

*B.b) - LIO E(a)sféricas Re(di)frativas* - Esta técnica consiste na remoção do cristalino e substituição deste por uma lente intraocular, que podem ser esféricas, asféricas, refrativas ou difrativas. Este procedimento é indicado para correção de miopia, hipermetropia, astigmatismo e presbiopia porém aconselhado a pacientes com mais de 45 anos. <sup>[38]</sup>

## 7. Cirurgias refrativas

A Cirurgia Refrativa é uma subespecialidade da Oftalmologia que tem como finalidade o tratamento permanente de ametropias - miopia, hipermetropia ou astigmatismo. Sendo a cirurgia refrativa uma das maiores revoluções da oftalmologia moderna, apresenta-se como sendo uma opção viável e permanente para as pessoas que precisem de correção visual para exercer as suas atividades diárias. Para além da cirurgia refrativa, existem outras alternativas para a correção destas ametropias, como anteriormente referido, deste modo estas técnicas cirúrgicas não podem apenas ser consideradas tendo em conta a sua parte estética, mas devem ser consideradas essencialmente pelo seu objetivo funcional.

Como qualquer procedimento cirúrgico, a cirurgia refrativa apresenta riscos, benefícios e limitações. Deste modo, deve-se escolher a técnica mais adequada para cada olho de cada paciente.

Foram três as técnicas cirúrgicas utilizadas para a elaboração deste relatório: Lasik, LIO de câmara anterior, e Facoemulsificação com LIO.

### 7.1. LASIK - Laser in situ Keratomileusis

A técnica LASIK, é a mais utilizada na atualidade para a correção das ametropias esfero-cilíndricas. O lasik está associado à alta precisão do laser e às vantagens da cirurgia lamelar. Corrige ametropias, removendo pequenas quantidades de tecido corneano na região central da córnea, resultando assim no seu aplanamento. Deste modo, quanto maior o erro refrativo a ser corrigido, maior a profundidade de ablação e maior a quantidade de tecido corneano removido (figura 15 <sup>[39]</sup>). É uma técnica muitíssimo eficaz e segura com resultados comprovados perante toda a comunidade médica.

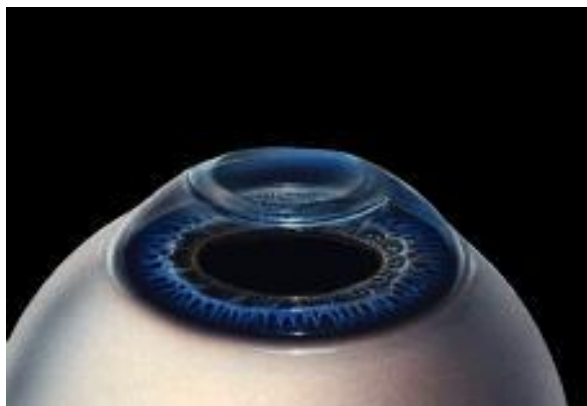


Fig. 15 - Imagem representativa da córnea com ablação, depois de Lasik.

O Excimer laser utilizado tanto na técnica de Lasik como na de PRK, utiliza um feixe de luz ultravioleta com comprimento de onda,  $\lambda$ , (c.d.o.), entre os 190 a 350 nm, com potência de 1 a 20 watts. [40, 41]

O médico introduz a informação da ametropia a tratar no computador que controla o laser. Na sua atuação o laser produz uma série de pulsos rápidos que removem pequenas quantidades de tecido da córnea. Como o Excimer laser não atravessa o olho, não danifica as outras estruturas do olho (íris, cristalino, a retina). Os aparelhos de Lasik mais atuais, como o utilizado neste relatório, VISX STAR S4™ (figura 16 [42]), estão dotados de centragem automática, uma vez que compensa, automaticamente, qualquer movimento do globo ocular durante o procedimento.



Fig. 16 - Aparelho Lasik VISX STAR S4™

O tempo de aplicação é inferior a 2 minutos por olho, corrigindo de 7 D a 8 D de miopia, até 5 D de hipermetropia e até 6 D de astigmatismo.

### 7.1.1. Escolha do paciente

A principal fonte de complicações do Lasik é a má seleção do doente, daí ser extremamente importante verificar se o paciente ao qual se vai aplicar esta técnica refrativa reúne todas as condições.

O lasik pode ser aplicado em pessoas com idades compreendidas entre os 20 e os 45 anos, desde que não haja alteração da refração num período igual ou superior a 1 ano. Esta técnica tem limitações relativas ao grau de ametropia a ser tratada, assim deve ser excluído qualquer paciente que tenha ametropia esférica superior a 7,00 D e superior a 6,00 D cilíndricas. Deve ser efetuado uma topografia da córnea para detetar possíveis ceratocones e astigmatismos irregulares, uma vez que tendem a tornar imprevisível o resultado cirúrgico. Também deve se ter em conta a espessura corneana, uma vez que esta deve ser suficiente para criar um flap, sofrer a ablação e ainda ter tecido estromal suficiente para evitar o enfraquecimento estrutural e ectasia. Assim, é recomendado que pelo menos 250  $\mu\text{m}$  de tecido estromal não seja danificado após a ablação. É contraindicado esta técnica a pessoas com olho seco, que tenham processos inflamatórios, e pacientes com catarata, ruturas ou descolamento de retina.

Por sua vez é necessário que o paciente seja saudável, sem diabetes descompensada, sem artrite reumatóide, lúpus, glaucoma, herpes ocular, entre outros. É desaconselhado também esta técnica durante a gravidez.<sup>[43]</sup>

### 7.1.2. Procedimento

O procedimento é geralmente realizado sob anestesia tópica, mas pode ser complementado por sedação consciente por via intravenosa ou oral, apesar de ser uma técnica que demora apenas alguns minutos. Com o paciente deitado é necessário verificar se a cabeça deste está centrada com feixe diretor proveniente do laser. É colocado o blefarostato para que impeça o olho de pestanejar (figura 17<sup>[44]</sup>).



Fig. 17 - Blefarostato de Barraquer.

Prossegue-se então para a marcação da córnea, com uma linha paraxial com o intuito de facilitar a reposição exata do flap. De seguida é aplicado o anel de sucção do Lasik, este deve ser colocado firmemente sobre o globo ocular, ativa-se a bomba de vácuo e verifica-se que a tensão intraocular aumentou, muitas vezes atinge 65 mmHg. Sobre este anel de sucção é colocado o microqueratomo, que é utilizado para levantar a fina camada de tecido da córnea, debaixo da qual se vai fazer incidir o laser - queratectomia. Sempre ouvindo as indicações do cirurgião, o paciente deve manter a fixação na luz orientadora do

laser para que a área afetada por este seja apenas a área a ser tratada. A parte interna da córnea, exposta após o levantamento do flap, recebe os raios Laser de acordo com a prescrição de cada paciente (figura 18 <sup>[45]</sup>)

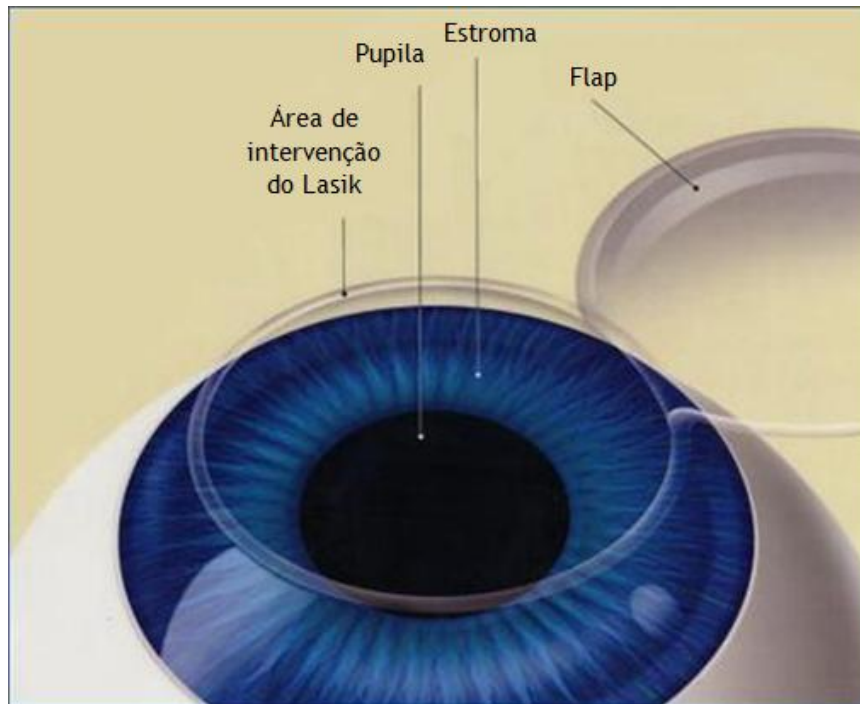


Fig. 18 - Área de aplicação do Lasik

A aplicação do laser dura cerca de 10 segundos para cada dioptria a ser corrigida. Terminada a ação do laser o flap é recolocado na sua posição original, o cirurgião é orientado pela marcação feita antes do procedimento iniciar. No final são instaladas gotas de anti-inflamatórios, antibióticos e lágrimas artificiais. <sup>[43]</sup>

Durante as primeiras 24 horas pós cirúrgicas, o paciente é examinado, uma vez que é necessário vigiar e verificar a acuidade visual e inspecionar a posição do flap, para garantir que não há sinais de infecção, inflamação ou descentramento. <sup>[43]</sup>

### 7.1.3. Possíveis complicações

Durante o procedimento cirúrgico, inúmeros riscos de complicações são evitados, porém existem consequências inerentes à técnicas de Lasik.

As complicações do Lasik podem classificar-se tendo em conta o período intra-operatório, as que ocorrem imediatamente no pós-operatório, e as que se manifestam mais tardiamente. <sup>[43]</sup>

As complicações que ocorrem durante o período intra-operatório, estão na sua maioria relacionadas com o microqueratomo. Desta forma, pode-se descrever as seguintes complicações que ocorrem durante o período intra-operatório: irregularidades ou perfurações

no flap, espessura do flap demasiado reduzida, flap livre. Quando relacionadas com o laser, as complicações incluem o descentramento e aparecimento de astigmatismo irregular.

Nas complicações pós-operatórias incluem-se as estrias e rugas visíveis no retalho, o flap deslocado, infeções, ceratites, crescimento epitelial, sob ou hipercorreção do erro refrativo e ectasia (figura 19 <sup>[46]</sup>).

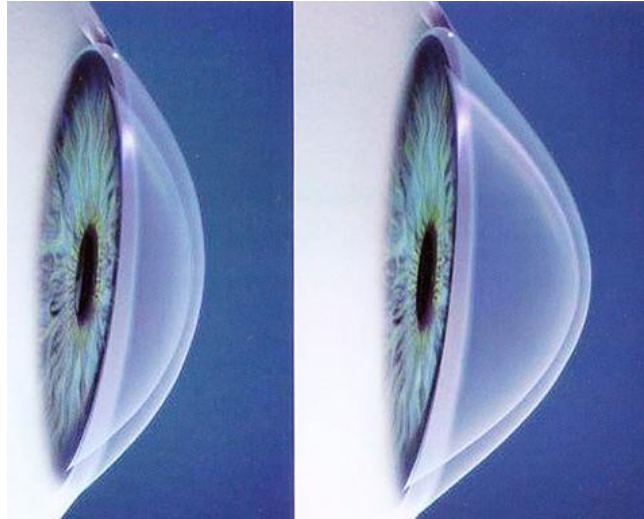


Fig. 19 - Imagem representativa de uma córnea normal. Imagem representativa de uma córnea com ectasia após Lasik.

Ocasionalmente, dificuldades relacionadas com deslumbramento, visualização de halos (figura 20 <sup>[47]</sup>) e olho seco são descritas por pacientes que recorreram a esta técnica.



Fig. 20 - Visualização de halos em pacientes sujeitos a Lasik

## 7.2. LIO - Lente intraocular

O procedimento de introdução de lente intraocular (LIO) é indicado para corrigir erros refrativos. Há duas modalidades de LIO: as que são implantadas no lugar do cristalino no tratamento da catarata utilizadas na facoemulsificação com LIO, técnica que irá ser posteriormente abordada, e as que são introduzidas à frente do cristalino - lente intraocular fática. As lentes utilizadas nesta técnica cirúrgica podem ser de dois tipos: LIO de câmara anterior (figura 21 <sup>[48]</sup>) e LIO de câmara posterior.

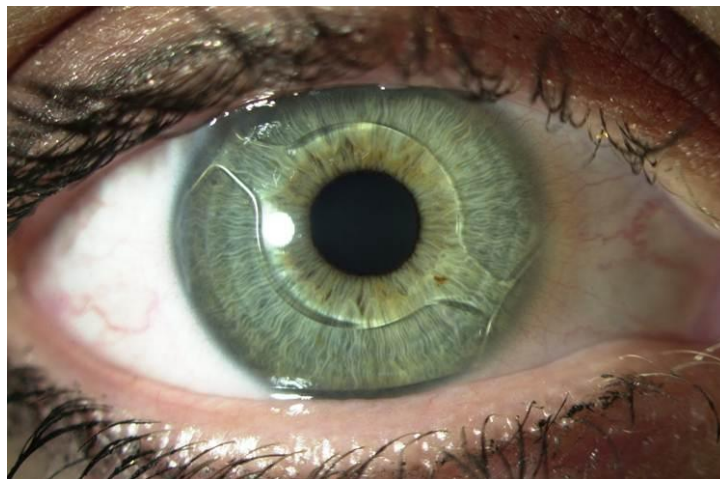


Fig. 21 - Lente Intraocular de câmara anterior

As LIO de camara anterior podem classificar-se segundo a sua fixação em *LIO de camara anterior com fixação angular*, que consiste na colocação de uma lente esférica colocada atrás da córnea e fixada à frente da íris, na *LIO de camara anterior com fixação na íris*, como o próprio nome indica a lente é colocada com as hastes flexíveis abertas para que estas apoiem sobre o angulo iridocorneano. <sup>[49]</sup>

Por sua vez as LIO de camara posterior também se podem classificar em duas modalidades: ICL - LIO de câmara posterior de suporte ciliar, e PRL - LIO de camara posterior com suporte zonular.

### 7.2.1 Escolha do paciente

Este procedimento abrange pacientes com miopias a partir de -5,00 D até -20,00 D. Contudo não é indicado para pacientes com alto grau de astigmatismo uma vez que apenas poderá corrigir astigmatismos de 1,00 D até 4,00 D. Sendo uma técnica bastante simples pode ser utilizada em pacientes diabéticos e com uveítes crônicas, contudo é totalmente desaconselhada a pacientes com glaucoma. Porém, para contornar todos os fatores de risco, o paciente ideal terá que ser saudável.

### 7.2.2. Procedimento

Esta técnica cirúrgica inicia-se a aplicação de gotas de colírio utilizadas para anestésiar o olho. É feita uma incisão na córnea pela qual a LIO entra dobrada ao meio pelo meridiano horizontal, com o cuidado de manter as hastes englobadas pelas partes óticas. Seguida de uma incisão secundária e utilizando uma pinça de Buratto é realizado o implante da lente mantendo as duas hastes projetadas atrás da íris e a parte ótica no plano logo acima, uma espátula de íris é introduzida pela paracentese acessória e locada posteriormente à parte ótica da LIO entre os pólos das hastes (figura 22 <sup>[50]</sup>).

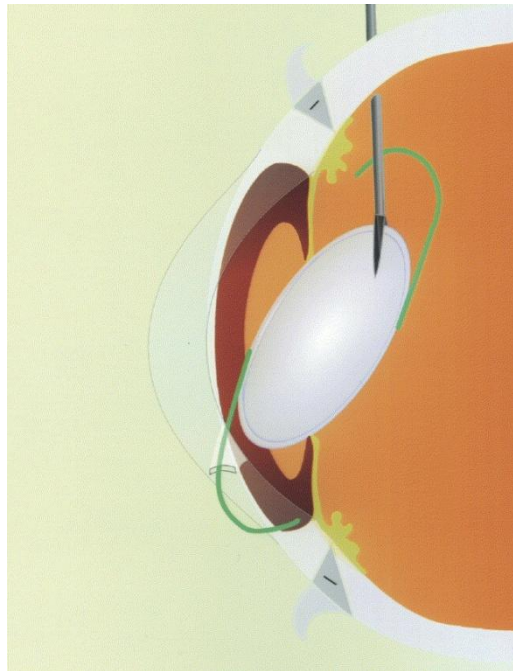


Fig. 22- Imagem representativa de LIO a ser colocada na câmara anterior do olho.

A LIO desenrola lentamente estendendo por detrás da íris as suas hastes, enquanto a que a zona ótica, fica apoiada sobre a espátula, permanece temporariamente capturada e estabilizada pela pupila. <sup>[49]</sup>

Inicialmente, cada haste da LIO é suturada à periferia da íris, com o auxílio do gancho de Kuglen os fios são levados às incisões acessórias previamente confeccionadas perpendicularmente à passagem da agulha e, através da técnica de Siepser, dado o nó para fixar as hastes. <sup>[49]</sup>

Para completar a inserção, a zona ótica é inserida na câmara posterior. <sup>[49]</sup>

### 7.2.3. Possíveis complicações

As complicações mais frequentes relacionadas a esta lente tendem a surgir tardiamente, a perda de células endoteliais pode estar relacionada com a inflamação crónica

subclínica ou a outro fator, bem como glaucoma, uveíte crónica, formação de catarata e perda da estabilidade da fixação da lente à íris, que pode ser traumática ou espontânea.

Aos pacientes submetidos a este tipo de cirurgia deve ser explicado razão entre o risco versus benefício, assim estes pacientes devem ser seguidos de perto por um longo período tempo.

Como todas as técnicas refrativas, existe a possibilidade de ficar um erro refrativo residual, daí ser necessário, algumas vezes, submeter-se a um outro procedimento, caso deseje melhores resultados. A aplicação de lentes intraoculares é compatível com a técnica de Lasik para correção dessa refração residual. <sup>[51]</sup>

### 7.3. Facoemulsificação com LIO

A facoemulsificação tem-se firmado como método cirúrgico ideal para o tratamento da catarata, porém torna-se a técnica escolhida, quando os parâmetros para a escolha do paciente de Lasik não são preenchidos. Do ponto de vista técnico, dá-se preferência à facoemulsificação, uma vez que é a técnica mais segura, com menor número de complicações, a recuperação visual é quase imediata, além de poder ser indicada precocemente.

A evolução desta técnica e da tecnologia utilizada na cirurgia de catarata, trouxe como consequência imediata o encurtamento do tempo da cirurgia, rápida recuperação física e visual e a redução do tempo de internação hospitalar, passando a ser ambulatorio.

#### 7.3.1. Escolha do paciente

Tal como no Lasik, a escolha do paciente é fundamental para evitar complicações.

A cirurgia através de facoemulsificação está orientada para pacientes com catarata, porém pacientes com idade superior a 45 anos que queiram ser submetidos a cirurgia refrativa para tratamento de miopia também são considerados pacientes ideais. Assim, ao ser tratada a miopia nestes pacientes, descarta-se após este procedimento, todas as complicações que com a idade afetam o cristalino, uma vez que este é substituído pela lente intraocular. O paciente ideal para este tipo de técnica deve ter uma córnea saudável, uma dilatação pupilar de pelo menos 6 mm, esclerose nuclear moderada e comprimento axial do globo ocular normal. <sup>[52]</sup>

#### 7.3.2. Procedimento

No adulto, a anestesia é local, com injeção periorbitária ou tópica com gotas e sedação. O ato anestésico deve ser realizado e acompanhado por anestesiolegista, bem como

a monitorização cardíaca, devido à idade dos pacientes e a doenças clínicas que possam estar associadas.

Este procedimento cirúrgico inicia-se com uma incisão límbica, centrada no meridiano das 02:00. Para permitir a facoemulsificação do núcleo do cristalino é feito um corte circular contínuo na capsula anterior deste, este procedimento é designado de capsulorrexe. Posteriormente ocorre uma hidrodissecção, que consiste na aspiração do cortex superficial, seguido da apreensão e elevação do núcleo com a caneta de facoemulsificação, através de movimentos centrífugos faz-se dissecação das lamelas com um chopper para liberação do núcleo do cristalino (figura 23 <sup>[53]</sup>).

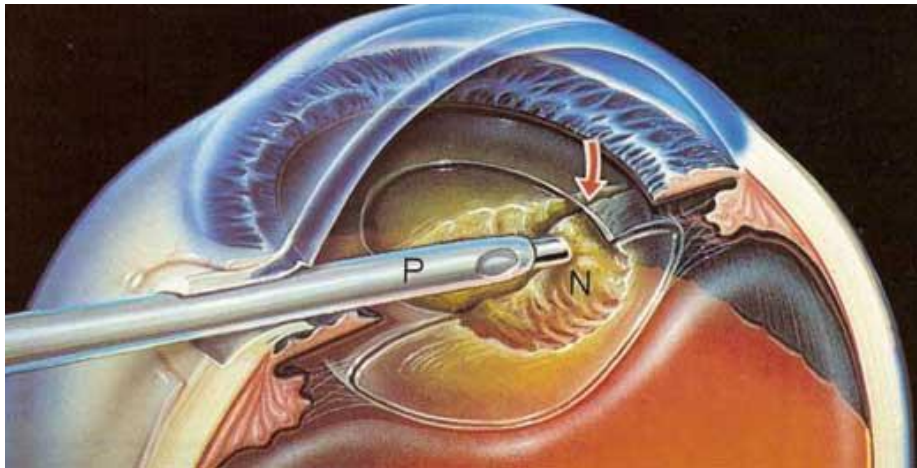


Fig. 23 - Imagem representativa da ponteira do facoemulsificador (P) a fragmentar cristalino (N).

Após este procedimento o bisel é girado para cima, para poder aspirar o epinúcleo. <sup>[54]</sup> Depois da extração da catarata, é implantada a lente intraocular (LIO) (figura 24 <sup>[53]</sup>).

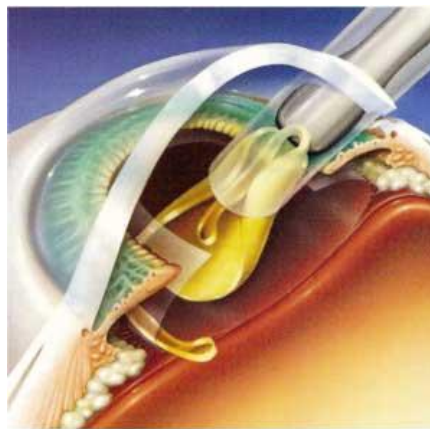


Fig. 24 - Imagem representativa de lente intraocular a ser colocada por incisão através do injetor.

A escolha desta é de responsabilidade do cirurgião, que analisando todos os exames complementares de diagnóstico do paciente, determina qual o tipo de lente a ser introduzida e qual a sua graduação. Com a LIO dentro do saco capsular, e não tendo contato com tecido metabolicamente ativo, esta constitui uma importante barreira que separa o segmento

anterior do posterior do olho, proporcionando maior proteção, e age na prevenção de complicações.<sup>[54]</sup>

### 7.3.3. Possíveis complicações

Tal como as técnicas anteriores, a remoção de cataratas através de facoemulsificação com introdução de LIO, apresenta algumas complicações que podem ser divididas em pré e pós cirúrgicas.

Apesar de ser um procedimento cirúrgico bastante seguro, entre as complicações pré-cirúrgicas, a mais frequente é a ruptura da cápsula posterior. Contudo, muitas outras devem ter-se em conta. Outras complicações, como a subluxação do cristalino artificial, luxação completa da catarata no vítreo, hipertensão vítrea, perfuração traumática da retina, queimadura da incisão, hemorragia da coroide, lesão irreversível do endotélio corneano, lesão íris com ou sem hemorragia podem ser consideradas raras.

Por sua vez, entre as complicações pós-operatórias estão: edema macular cistóide, descolamento de retina, endoftalmite, elevação da pressão intraocular, lesão do endotélio corneano, opacificação da cápsula posterior. Esta opacificação capsular é considerada a mais frequente das complicações pós-operatórias e a sua incidência depende da idade do paciente, da técnica cirúrgica empregada e do modelo da tecnologia empregada na fabricação das lentes intraoculares.<sup>[55]</sup>

## 8. Exames complementares de diagnóstico

Os exames complementares de diagnóstico são essenciais no planeamento cirúrgico, pesquisa de doenças associadas, bem como determinação da técnica a ser empregue e qual o momento mais adequado para a realização da cirurgia. [55]

Um exame oftalmológico completo, incluindo refração com e sem a instalação de cicloplégicos, biomicroscopia, oftalmoscopia, e topografia corneana, é recomendado. [55]

A biomicroscopia do segmento anterior é um exame fundamental para se detetar a presença, localização, extensão das opacidades do cristalino, bem como detetar possíveis fragilidades da zónula e/ou ectopia ou luxação do cristalino, sinais de inflamação intraocular e avaliar a córnea, íris e o ângulo da câmara anterior. Sempre que as condições oculares assim o permitirem, tal exame deverá ser realizado sob ampla midríase medicamentosa. [55]

Para descartar possível glaucoma, é necessário medir a pressão intraocular (PIO), através da tonometria de aplanção. Com este dado, consegue-se ter a noção se a cirurgia deverá ser feita de urgência, nos casos de glaucoma agudo, ou se poderá aguardar pelo desenvolvimento de opacidade no cristalino. [55]

Para a realização de cirurgias de ablação por Excimer laser, Lasik: a Paquimetria Ultrassónica e a Topografia Corneana contêm informações sobre a córnea do paciente, de modo a determinar se a córnea pode ou não ser operada, bem como, sobre qual a técnica mais adequada para a aplicação do laser. O estudo da Topografia Corneana representa na forma mais sensível para se identificar condições desfavoráveis, que são consideradas como de alto risco para essas cirurgias, como ceratocone e degenerescência marginal pelúcida. A determinação da quantidade de filme lacrimal é de fundamental importância neste tipo de procedimento cirúrgico, uma vez que o olho seco é a complicação mais comum após LASIK e PRK. [55]

A determinação da espessura total da córnea - paquimetria, é fundamental para a aplicação do Excimer laser, uma vez que este torna a córnea mais fina. Deste modo, verifica-se se há tecido suficiente para a aplicação do laser. Por sua vez, a microscopia especular, avalia o endotélio corneano, de cuja capacidade funcional depende a transparência da córnea. Ideal e fundamental no pré-operatório, uma vez que define a técnica e a estratégia cirúrgica a serem utilizadas. [55]

Para a realização de cirurgia fática ou pseudo-afática, é necessário calcular a potência da lente a ser colocada. Para isso, é necessário as medidas do comprimento axial do globo ocular, e comprimento da câmara anterior do olho. A biometria é o exame complementar essencial, uma vez que através de uma sonda de contacto, de ultrassons ou de imersão, e pela interferometria obtém-se os valores das medidas anteriormente referidos para o cálculo da LIO. [55]

A Retinografia ou oftalmoscopia deve ser realizada em todos os pacientes para a identificação de alterações que podem preceder um descolamento de retina, é útil também para avaliar o humor vítreo com o intuito de detetar possíveis doenças ou fatores de risco que possam comprometer o resultado da cirurgia. <sup>[55]</sup>

## 9. Casos clínicos

Este relatório, tem por objetivo principal descrever a análise de três casos clínicos que ocorreram durante o período de estágio.

O plano de estágio consistiu em acompanhar uma vez por semana, consultas e cirurgias refrativas, realizadas pelo Professor Doutor Manuel Monteiro Pereira na Clínica Oftalmológica Professor Doutor Manuel Monteiro, sediada na Av. Fernão Magalhães, nº 1989 - Porto, e posteriormente descrever três tipos de cirurgias refrativas mais frequentes naquela instituição.

Foi notório que o tratamento à miopia através de Lasik e de facoemulsificação com introdução de LIO, são as técnicas mais utilizadas, porém a introdução de LIO de câmara anterior em pacientes relativamente jovens, é uma solução viável e exequível para o tratamento da mesma ametropia. Dotada de aparelhos de exames complementares de diagnóstico, na Clínica Oftalmológica Professor Doutor Manuel Monteiro é possível no mesmo dia de consulta, efetuar estes exames obtendo os resultados nesse mesmo instante, possibilitando ao clínico analisar e diagnosticar com certeza qualquer patologia que possa surgir.

Nos três casos clínicos que irão ser discutidos, foi assinado o consentimento informado referente a cada tipo de cirurgia. (Anexo 1 e 2)

### 9.1. Caso clínico I

#### Resumo

Homem de 23 anos, apresenta-se na consulta com o intuito de fazer tratamento cirúrgico à miopia. Queixa-se essencialmente da diferença refrativa num olho em relação ao outro. Com a sua compensação habitual obtém uma acuidade visual (AV) de 1 décimo no olho direito, OD, e 10 décimos no olho esquerdo, OE. Sujeito apresenta endotropia do OD de 15°, que refere pretender corrigir. Após realização de exames complementares de diagnóstico, foi sugerido diferentes procedimentos para cada olho.

#### Dados clínicos

B.R., caucasiano de 23 anos, foi consultado no final de 2011 com o objetivo de efetuar tratamento cirúrgico à ambliopia que apresenta no OD, e à miopia no OE. Apresenta-se na consulta com Rx de -12,00 D de esf. -1,00 D cil. a 140° do OD, e -7,00 D de esf. -1,00 D cil. a 140° no OE com respetiva AV de 1 décimo e 10 décimos. Iniciou-se a avaliação com o cover test, onde se verificou a endotropia de 15° no OD. Na refração verificou-se a presença de miopia de -14,00 D com astigmatismo miópico de -1,00 D a 160° no olho direito e no olho esquerdo apresenta miopia de -7,00 D e astigmatismo miópico de -1,00 D a 130°, atingindo uma AV de 3 décimos no OD e 10 décimos OE (Anexo 3). Na análise da câmara anterior através

biomicroscopia revelou-se dentro dos parâmetros normais sem nada para relatar. Fez biometria (Anexo 4) paquimetria e topografia corneana (Anexo 5 e 6), para determinar qual a técnica cirúrgica mais aconselhada para este caso.

#### Diagnóstico, tratamento

O paciente demonstrou ser um candidato ideal para a técnica de introdução de LIO na câmara anterior, (CA) do OD, e Lasik no OE, uma vez que apresentava alta miopia no OD e miopia no OE dentro do intervalo de operação do Lasik. Porém foi também aconselhado a corrigir, posteriormente, o estrabismo que apresentava. Em meados de Novembro de 2011, foi intervencionado ao OE, e no plano de tratamento de Lasik (Anexo 7 ) consistiu em tratar a miopia de -6,50 D e astigmatismo miópico de -0,75 D a 135 °. Por sua vez, no OD foi utilizada a técnica de colocação de LIO na câmara anterior através de fixação á iris com potência de -14,5 D determinada através de biometria (figura 25<sup>[13]</sup>).

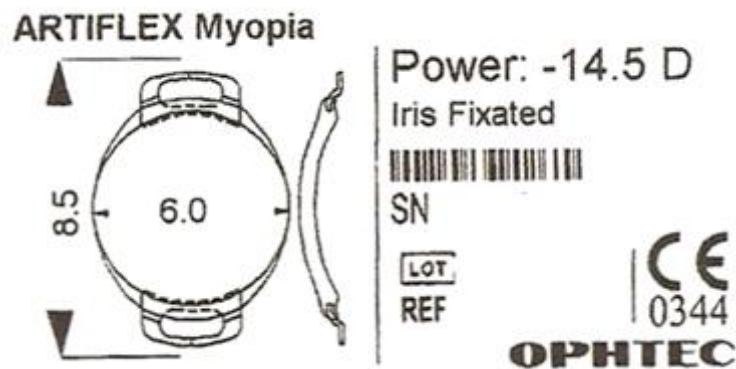


Fig. 25 - Lente intraocular colocada.

Após três dias da cirurgia, o paciente apresentou-se na consulta sem qualquer correção ótica, com AV do OD de 6 décimos e 10 décimos no OE (Anexo 8).

## 9.2. Caso clínico II

#### Resumo

Mulher de 39 anos, apresenta-se na consulta com o intuito de fazer tratamento cirúrgico a alta miopia. Queixa-se essencialmente, da perda gradual que tem sofrido devido á alta miopia. Com a sua compensação habitual, LC, obtém uma AV de 6 décimos em ambos os olhos, ODE. Após realização de exames complementares de diagnóstico, foi descartado cirurgias como a LIO de CA e o Lasik.

### Dados clínicos

G.P., caucasiana de 39 anos, foi consultada em meados de Março de 2012 com o objetivo de efetuar tratamento cirúrgico à alta miopia que apresenta em ambos os olhos. Apresenta-se na consulta com lentes de contacto, de Rx de -24,00 D de esf. no OD, e -24,00D de esf. no ED com AV de 6 décimos em ODE (Anexo 9). Iniciou-se a avaliação com a biomicroscopia onde foi detetada facoesclerose do cristalino. Após dilatação, analisou-se o fundo do olho que apresentava coroidose miópica, porém não se observou lesões na retina periférica. Na refração verificou-se a presença de alta miopia de -32,00 D no olho direito e no olho esquerdo apresenta alta miopia de -30,00 D, atingindo uma AV de 6 décimos em ODE. Fez topografia corneana (Anexo 10 e 11) e biometria (Anexo 12), para determinar qual a técnica cirúrgica mais aconselhada para este caso.

### Diagnóstico, tratamento

Devido à idade da paciente e ao alto grau de miopia, optou-se por utilizar a técnica de facoemulsificação com introdução de LIO, para correção deste erro refrativo, porém ficou descartado a evolução de cataratas num futuro próximo, uma vez que seria retirado o cristalino de ambos os olhos.

Em finais de Março de 2012, foi intervencionada aos dois olhos utilizando a técnica de facoemulsificação com colocação de LIO para substituição do cristalino, com potência de -6.00 D no OD e -4,00D no OE determinada através de biometria (figura 26 <sup>[13]</sup>).

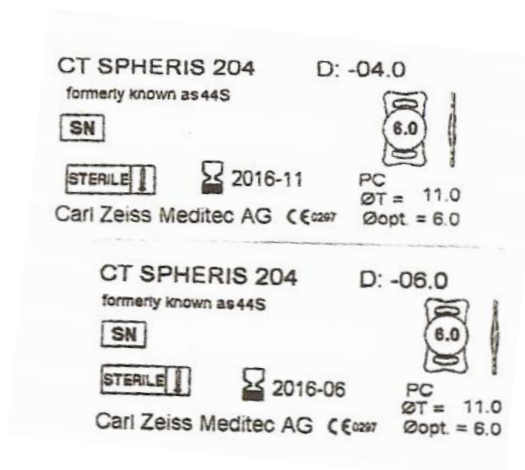


Fig. 26 - Lentes intraoculares utilizadas no caso clínico II

Após oito dias da cirurgia, a paciente apresentou-se na consulta sem qualquer correção ótica, foi efetuada esquiascopia e a refração apresentou um astigmatismo miópico de -0,75 D a 140° no OD e miopia de -1,50 D no OE com AV em ODE de 10 décimos (Anexo 13). Foi-lhe receitada a utilização de óculos progressivos, com Rx de -0,75D cil. a 140° no OD e -1,50 D esf. no OE com uma adição de +3.00 D esf. em ODE.

### 9.3. Caso Clínico III

#### Resumo

Homem de 43 anos, apresenta-se na consulta com o objetivo de fazer tratamento cirúrgico a alta miopia. Queixa-se que em toda a sua vida sempre teve déficit visual acentuado, e que pretende melhorar a sua qualidade de vida. Com a sua compensação habitual, LC, obtém uma acuidade visual de inferior a 1 décimo em ambos os olhos. Após realização de exames complementares de diagnóstico, foi sugerido facoemulsificação com introdução de LIO.

#### Dados Clínicos

J.D., caucasiano de 43 anos, foi consultado em finais de Outubro de 2011 com o objetivo de efetuar tratamento cirúrgico à alta miopia que apresenta em ambos os olhos. Apresenta-se na consulta com lentes de contato, de Rx de -13,00 D de esf. no OD, e -14,00 D de esf. no OE com AV inferior a 1 décimo em ODE. Iniciou-se a avaliação com a subrefração, uma vez que o paciente estava com LC, apresentou um erro refrativo de -8,00 D no OD, e -6,00 D no OE obtendo assim com esta correção 2 décimos de AV no OD e 7 décimos no OE (Anexo 14). Através de observação com o biomicroscópio, foi detetado neovascularização da córnea. Na observação do fundo do olho verificou-se a presença de coroidose miópica.

Fez OCT macular (Anexo 15 e 16) e biometria (ANEXO 17), para determinar qual a técnica cirúrgica mais aconselhada para este caso.

#### Diagnóstico, tratamento

Devido ao alto grau de miopia e à idade da paciente, tal como no caso clínico II, optou-se por utilizar a técnica de facoemulsificação com introdução de LIO, para correção deste erro refrativo e descartar o aparecimento de cataratas num futuro próximo, uma vez que seria retirado o cristalino de ambos os olhos.

Em meados de Novembro de 2011, foi intervencionado aos dois olhos utilizando a técnica de facoemulsificação com colocação de LIO para substituição do cristalino, com potência de -4.00 D no OD e -2,00D no OE determinada através de biometria (figura 27<sup>[13]</sup>).

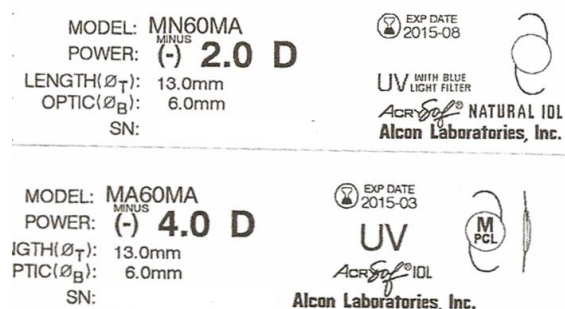


Fig. 27- Lentes intraoculares utilizadas no caso clínico III

Após sete dias da cirurgia, o paciente apresentou-se na consulta sem qualquer correção ótica, foi observado através de biomicroscopia que revelou que o segmento anterior do olho estava normal. Na refração apresentou uma ligeira miopia de -0,50 D esf. e astigmatismo hipermetrópico de +1,50 D a 75° no OD e miopia de -0,50 D e astigmatismo miópico de -0,50 D a 20° no OE, com AV em ODE de 9 décimos (Anexo18). Foi-lhe receitada a utilização de óculos progressivos, com Rx de -0,50 D esf. +1,50 D cil. a 75° no OD e -0,50 D esf. -0,50 D cil. a 20° no OE com uma adição de +3.00 D esf. em ODE.

# 10. Conclusão

## 10.1. Conclusão e críticas

Durante o estágio na Clínica Oftalmológica Professor Doutor Manuel Monteiro no acompanhamento das consultas, houve oportunidade de consolidar técnicas de observação e análise do globo ocular. Porém, foram as atividades cirúrgicas que despertaram mais interesse, uma vez que não fazem parte do dia-a-dia de um Optometrista.

Foi feito também, o acompanhamento na realização e interpretação de exames complementares de diagnóstico, que possibilitou o aumento da formação profissional da estagiária.

Toda esta experiência foi muito enriquecedora, não só profissional mas também pessoalmente, pois o estágio foi uma verdadeira aprendizagem, tanto no tratamento das ametropias como de patologias severas, como na relação com os próprios pacientes e equipe médica.

Quanto às principais dificuldades que a estagiária se deparou, foi, essencialmente a detecção de patologias raras, uma vez que a licenciatura e mestrado de Optometria, não alertam com a intensidade devida para este tipo de doenças.

É também insuficiente a análise de exames complementares de diagnóstico, durante a formação académica, porque apesar de na atualidade não serem na sua maioria acessíveis no dia-a-dia de um optometrista, com o avanço das técnicas de contactologia, a cada dia que passa torna-se fundamental o conhecimento da fisiologia da câmara anterior do olho para a melhor adaptação de LC.

Quanto à realização do estágio é notório a aprendizagem que este permite, uma vez que é possível aceder, conhecer e analisar os mais diversos casos clínicos, patologias, técnicas cirúrgicas.

Com a realização deste relatório de estágio, o conhecimento das diversas ametropias foi consolidado, em especial o da miopia. Este estágio permitiu uma maior sensibilização, por parte da estagiária, para os diversos tipos de correção e tratamento permanente da miopia.

# 11. Bibliografia

- [1] Y. Barishak, "Embryology of the eye and its adnexae.," *Dev Ophthalmol*, pp. 24:1-142., 1992.
- [2] K. Moore e T. Persaud, *Embriologia Básica*, 7ª Edição ed., Elsevier, 2008.
- [3] "Órgãos dos Sentidos," [Online]. Available: [http://www.forp.usp.br/mef/embriologia/orgaos\\_sentidos.htm](http://www.forp.usp.br/mef/embriologia/orgaos_sentidos.htm). [Acedido em Maio 2012].
- [4] K. Moore, T. Persaud e S. Kohei, *Atlas de Embriología Clínica*, Ed. Médica Panamericana, 1996.
- [5] D. Spalton e R. Hitchings, *Atlas Colorido de Clínica Oftalmológica*, 2ª Edição ed., Manole, 1998.
- [6] H. Rouvière e A. Delmas, *Anatomia Humana - Descritiva, Topografica y Funcional - Tomo I- Cabeza y Cuello*, 11ª ed., Masson S.A., 1999.
- [7] Guyton, *Tratado de Fisiologia Médica*, 9ª ed., Mc Graw-Hill- Jacob..
- [8] T. L. Latarjet, *Compêndio de Anatomia Descritiva*, Barcelona: Salvat.
- [9] "OFTALMOLaser," [Online]. Available: <http://marcelohosoume.blogspot.pt/>. [Acedido em Maio 2012].
- [10] D. J. Spalton, R. A. Hitchings e P. A. Hunter, *Atlas de Oftalmologia Clinica*, 3ª ed., Mosby, 2006.
- [11] R. S. Snell, *Anatomia Clínica para Estudantes de Medicina*, 5ª ed., NOVA GUANABARA, 1999.
- [12] A. C. Guyton e J. E. Hall, *Textbook of Medical Physiology*, 10ª ed., Saunders/Elsevier, 2000.
- [13] *Clinica Oftalmologica Professor Doutor Manuel Monteiro Pereira*.
- [14] G. Lang, *Ophthalmology - A Pocket Textbook Atlas*, 2nd ed., Thieme - Stuttgart - New York, 2007.
- [15] A. J. Phillips e L. Spudwell, *Contact Lenses*, 5ª ed., Elsevier, 2007.
- [16] R. M. Berne e M. N. Levy, *Physiology*, 4ª ed., Saunders, 2000.
- [17] D. B. Goldberg, "Computer-animated model of accommodation and theory of reciprocal zonular action," *Clinical Ophthalmology*, vol. 5, p. 1559-1566, 2011.
- [18] M. Plutt e L. Sá, "Accomodation," *Arq.B. Oftalm.*, vol. 64, pp. 481-3, 2001.
- [19] H. E. Bicas, "Ametropias and Presbyopia," em *Oftalmologia para o clinico - Cap. III*, 1997, pp. 20-26.

- [20] L. Werner, F. Trindade, F. Pereira e L. Werner, "Physiology of Accommodation and Presbyopia," *ARQ. BRAS. OFTALMOL.*, vol. 63, pp. 487 - 493, 2000.
- [21] E. G. Garrido, *Anatomia Ocular*, Madrid: Universidade Europeia De Madrid, 2005.
- [22] A. B. Piñero, *Aparato ocular. Anatomía fisiología patologia.*, Laboratorios Cusí., 1992, pp. 6-65.
- [23] E. F. Dome, *Estudo do olho humano aplicado à Optometria*, São Paulo: SENAC, 1995.
- [24] J. Olver e a. e, *Compêndio de Oftalmologia*, Instituto Piaget, 2005.
- [25] L. Ventura e J. C. Neto, "Ocular Ametropias," *Revista B. E de Física*, vol. 17, pp. 305 - 316, 1995.
- [26] W. Furlan e e. all, *Fundamentos de Optometria - refracion ocular*, Valência: Universidade de Valência, 2009.
- [27] A. Vander, J. Sherman e D. Luciana, *Human physiology: the mechanisms of body function*, Mc Graw Hill, 2001.
- [28] J. D. S. Alves, "DECISÃO EM CIRURGIAS REFRACTIVAS: O USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS A DAR SUPORTE À ESCOLHA DOS UTENTES," *Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias - Instituto de Ciências da Educação*, Lisboa, 2011.
- [29] A. O. Association, *Care of the Patient with Myopia*, USA: American Optometric Association, 2006.
- [30] S. -. M. Saw, J. Katz, O. S. D, S. -. J. Chew e T. -. K. Chan, "Epidemiology of Myopia," *Epidemiologic Reviews*, vol. 18, 1996.
- [31] A. Wilson e G. Woo, "A review of the prevalence and causes of myopia," *Sing. Med J.*, vol. 30, pp. 479 - 484, 1989.
- [32] W. J. Benjamin, *Borish's Clinical Refraction*, 2nd Edition ed., USA - Missouri: Elsevier Inc. - Butterworth-Heinemann, 2006.
- [33] W. G. Whitmore, "Congenital and developmental myopia," *Eye*, vol. 6, pp. 361-365, 1992.
- [34] P. Schor, *Óptica Fisiológica e Cirurgia Refractiva*, São Paulo: UniFSP, 2003.
- [35] J. M. González-Méijome, *Contactologia*, José Manuel González-Méijome, 2005.
- [36] L. Eyes, "Lotten Eyes," *Lotten Eyes*, 3 2012. [Online]. Available: <http://www.lotteneyes.com.br/cirurgias-cirurgia-refrativa/>. [Acedido em Março 2012].
- [37] D. R. Hardten, R. L. Lindstrom e E. Davis, *Phakic Intraocular Lenses: principles and practice*, Slack, 2004.
- [38] R. C. Rocha, R. A. Oechsler, R. G. Carvalho e H. Moreira, "Influence of corneal astigmatism in final visual acuity after implantation," *Arq BOI*, vol. 70(6), pp. 1040-1042, 2007.
- [39] "OCULLARE," [Online]. Available:

- [http://www.oculare.com/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102&Itemid=66](http://www.oculare.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=66). [Acedido em Maio 2012].
- [40] S. ReyesCorte, “Óptica Biomédica,” UBI, 2009.
- [41] S. E. Institute. [Online]. Available: <http://spectrumi.com/>. [Acedido em Maio 2012].
- [42] “VISX TECHNOLOGY,” [Online]. Available: [http://www.visx.com/professionals/visx\\_technology/s4\\_laser\\_overview.php](http://www.visx.com/professionals/visx_technology/s4_laser_overview.php). [Acedido em Maio 2012].
- [43] F. B. Benjamin, LASIK: Presente y Futuro: Ablación a la medida con Frente de Onda, Spain: Highlights of Ophthalmology, 2001.
- [44] “Rhosse - Surgical tools and medical equipments,” [Online]. Available: <http://rhosse.com/main/retractors1.html>. [Acedido em Maio 2012].
- [45] “The Atlanta Vision Institute,” [Online]. Available: <http://www.2020atlanta.com/our-approach/>. [Acedido em Maio 2012].
- [46] “IOC,” [Online]. Available: <http://www.ioc.med.br/especialidades/tratamento-do-ceratocone>. [Acedido em Maio 2012].
- [47] “Lasik - complicações da cirurgia laser aos olhos,” [Online]. Available: <http://lasikcirurgia.blogspot.pt/search/label/Complica%C3%A7%C3%B5es%20Muito%20Graves>. [Acedido em Maio 2012].
- [48] “Centro de Diagnóstico Ocular,” [Online]. Available: [http://www.fernandomoro.com.br/home/index.php?option=com\\_content&view=article&id=181:lentes-facicas&catid=37:aprenda-com-a-clinica](http://www.fernandomoro.com.br/home/index.php?option=com_content&view=article&id=181:lentes-facicas&catid=37:aprenda-com-a-clinica). [Acedido em Maio 2012].
- [49] A. L. L. Ferreira, L. V. Paulino e J. R. Rehder, “Iris fixation of posterior chamber intraocular lenses,” *Rev BO*, vol. 68, pp. 284-90, 2009.
- [50] G. T. Kokame, I. Yamamoto e H. Mandel, “Scleral fixation of dislocated posterior chamber intraocular lenses : Temporary haptic externalization through a clear corneal incision,” *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, vol. 30, p. 1049-1056, 2004.
- [51] F. Casanova, “Lentes Artisan: boa opção para altas ametropias. Mesmo a longo prazo?,” *Universo Visual*, 2006.
- [52] V. C. Ghanem e M. J. Mannis, “The teacher and the student of phacoemulsification: ten principles for success,” *Arq Bras Oftalmol*, vol. 66, pp. 93-9, 2003.
- [53] “Instituto de Oftalmologia de Santa Maria,” [Online]. Available: <http://www.iosm.com.br/index.php?Pagina=descricao&Codigo=068>. [Acedido em Maio 2012].
- [54] E. F. Marback, “Initial results with the technique of multiple circumferential division phacoemulsification,” *Rev Bras Oftalmol.*, vol. 64, pp. 87-91, 2005.
- [55] V. Gagliardi, C. Figueiredo, D. Carvalho, F. Trindade, H. Almeida, L. Akaishi, M. Ventura e M. Faria, “Catarata - Diagnostico e tratamento,” Conselho B. Oftalmologia, 2003.

## 12. Anexos

**Anexo 1 - Consentimento informado de Lasik, instruções preparatórias para intervenção de Lasik , instruções e cuidados após intervenções de Lasik e plano de tratamento.**



Clínica  
Oftalmológica  
das Antas

Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira  
*Médico Oftalmologista*

**CONSENTIMENTO INFORMADO DA INTERVENÇÃO DE LASIK.**

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

B.I. do paciente: \_\_\_\_\_

Nome do Médico que informa: \_\_\_\_\_

**DIAGNÓSTICO:** Problemas de refração no olho (s).

**ALTERNATIVAS AO TRATAMENTO CIRÚRGICO:** A cirurgia consiste em realizar um corte superficial na camada mais externa do olho (córnea) para posteriormente talhar uma determinada quantidade da mesma com o laser excimer e conseguir assim uma superfície com o efeito de uma lente com poder para corrigir miopia, hipermetropia e/ ou astigmatismo. Este procedimento não influencia o crescimento ocular nem a evolução da doença, e em caso de doença miópica com alterações retinianas diversas ou aparecimento de outras patologias, estas não se deverão ao LASIK.

**COMPLICAÇÕES GERALMENTE POUCO GRAVES E DE RARA FREQUÊNCIA:**

- Halos corados, deslumbramento ou diminuição da visão com pouca luminosidade;
- Possibilidade de ficar um defeito residual (hipermetropia, miopia ou astigmatismo);
- Opacidades da córnea, deslocamento ou infecção do disco corneano;
- Reacção alérgica ao anestésico.

Declaro que concordo com o que me foi proposto e explicado pelo médico que assina este documento. Foram-me esclarecidas todas as dúvidas colocadas e estou satisfeito/a com a informação recebida.

Autorizo a realização do acto médico indicado (Cirurgia de LASIK) bem como os procedimentos adicionais que sejam necessários no meu próprio interesse e justificados por razões clínicas.

DATA E ASSINATURA DO PACIENTE:

Confirmo que expliquei ao doente, de forma adequada e inteligível, os diagnósticos e o procedimento cirúrgico proposto, o tipo de anestesia utilizado, assim como os riscos, complicações e alternativas possíveis à sua situação clínica.

ASSINATURA DO MÉDICO:

CÉDULA PROF.:



## INSTRUÇÕES PREPARATÓRIAS PARA INTERVENÇÃO DE LASIK

- No dia do tratamento não deverá comparecer na clínica em jejum, embora não sejam recomendáveis refeições pesadas prévias à intervenção.
- Deve ir acompanhado por uma pessoa que possa ajudar depois e que lhe possa transmitir alguma tranquilidade durante a sua estadia na clínica.
- Não deverá pintar os olhos nem maquilhar-se nesse dia.
- Não deverá usar perfumes, colónias e cremes.
- Deve usar roupa cómoda e larga, e não deverá colocar gravata.
- É aconselhável que traga uns óculos de sol para os colocar quando sair da clínica.
- No dia que antecede a cirurgia deverá aplicar no(s) olho(s) a operar uma gota de antibiótico a seguir ao pequeno-almoço, almoço e jantar. No dia da intervenção deverá aplicar uma gota de antibiótico a seguir ao pequeno-almoço e almoço.
- Uma hora antes do tratamento, lavará com os olhos fechados o rebordo das pálpebras (onde nascem as pestanas) com uma toalha de Cilclar ou similar (é um sabão para pálpebras muito suave) que lhe será entregue no dia de tratamento. Após esfregar as pálpebras com a mesma, deverá lavar os olhos com água morna e aplicar uma gota de antibiótico.
- Normalmente não necessita de tomar tranquilizantes, mas se é uma pessoa extremamente nervosa, poderá pedir quando chegar à clínica um comprimido para tomar antes de efectuar o tratamento.
- Na maioria dos casos sairá da clínica com os olhos destapados e com uma visão suficiente para se deslocar, mas evite fazer grandes planos para esse dia. Deve ir para casa, para ter alguma tranquilidade e permanecer algum tempo com os olhos fechados, num quarto com luz suave.
- Depois de efectuado o tratamento, pode-se viajar em qualquer tipo de meio de transporte, carro, comboio, avião, etc., mas não poderá conduzir.
- No seu tratamento será utilizado como analgésico gotas de colírio. Depois permanecerá na sala de recobro durante uns minutos com os olhos fechados. Finalizando esse período de repouso, será observado pelo cirurgião que lhe dará alta após verificar que tudo está correcto e sairá da clínica com os olhos destapados, medicado e com consulta de pós-operatório marcada.



## INSTRUÇÕES E CUIDADOS APÓS INTERVENÇÕES DE LASIK

- Nas primeiras 24 horas após o tratamento, é normal sentir comichão, ardência ou sensação de areia nos olhos. Se precisar de sair à rua pode utilizar óculos de sol.
- Deverá permanecer em casa tranquilo, de preferência num quarto com pouca luz, e em caso algum deverá esfregar o olho operado. Se lhe cair alguma lágrima deve secá-la na face.
- Na manhã seguinte à intervenção poderá tomar banho sem molhar a cabeça.
- Após o segundo dia já poderá tomar banho e lavar a cabeça com sabão. Se sentir comichão nos olhos provocada pelo sabão ou pela água, não deverá coçar os olhos de modo algum.
- Transcorridos três dias poderá praticar desporto a não ser que este desporto seja físico ou de contacto, em cujo caso deverá esperar 2 a 3 meses.
- Pode aparecer algum derrame no olho, o que não implica qualquer tipo de complicação.
- Pode lavar a cara como antes mas ao secar-se não deverá esfregar os olhos. Deverá fazê-lo com toques suaves (durante os 2 primeiros meses).
- Se sentir os olhos pegajosos ou ressequidos deverá aplicar lágrimas artificiais ou um pouco de soro fisiológico no olho e nas pestanas para as lavar.
- Pode tomar banho tanto na piscina como no mar uma semana após o tratamento, podendo até meter a cabeça debaixo de água com os olhos fechados. Não poderá nadar debaixo de água com os olhos abertos até um mês após o tratamento.
- Pode ler, coser, ver, televisão, ir ao cinema ou usar o computador se se sentir bem. Em qualquer dos referidos casos o resultado da intervenção não é prejudicado.
- É normal ver enevoado ao perto ou ter dificuldades de visão à noite nas primeiras semanas; qualquer destas situações irá desaparecendo lentamente.
- 2 dias após a intervenção poderá expor os olhos ao sol, embora seja conveniente usar óculos no exterior durante a primeira semana. Não é aconselhável exposição ao sol intenso na praia ou no campo durante 15 dias (banhos de sol).
- Pode continuar a carregar pesos e abaixar-se como fazia antes da intervenção.



- Não poderá pintar os olhos durante 15 dias, visto que para fazer a limpeza das pinturas é necessário esfregar a pálpebra contra o olho.
- Não existe qualquer inconveniente em estar em ambientes contaminados, desde que não esfregue os olhos ao sentir qualquer tipo de comichão.
- Deve-se aplicar no olho/olhos operados:
  - **Colírio de corticoide** uma gota a seguir a cada refeição (pequeno almoço, almoço e jantar) durante 15 dias.
  - **Colírio de antibiótico** uma gota a seguir a cada refeição, durante 7 dias.
  - Uma gota de lágrima artificial 1/1 hora (aproximadamente) no 1º dia e de 2/2 horas do 2º ao 7º dia, desde o acordar até ao deitar.
- A aplicação das gotas pode provocar na garganta uma sensação de sabor amargo, não devendo ser dada qualquer importância a este facto.
- Caso sinta dor, poderá tomar um analgésico (aspirina ou similar).
- Após a 1ª semana deverá sentir-se bem mais confortável se optar por aplicar durante os dois meses seguintes uma lágrima artificial cada 4 horas, para evitar a sensação de secura ocular, relativamente frequente após o tratamento.

Plano de tratamento



Clínica  
Oftalmológica  
das Antas

Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira  
Médico Oftalmologista

Nome: \_\_\_\_\_

Data Nascimento: \_\_\_\_\_

ID: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

KERATOMETRIA: R.C. Potencia Eixo

<b>OD:</b>			

TOPOGRAFIA:

<b>OE:</b>			

Paquimetria: Superior Central Inferior

<b>OD:</b>			
<b>OE:</b>			

A.V.S/ Correção OD: \_\_\_\_\_ A.V.C. / correção OD: \_\_\_\_\_  
OE: \_\_\_\_\_ OE: \_\_\_\_\_

Refracção

	Esfera	Cilindro	Eixo	A.V.
<b>OD</b>				
<b>OE</b>				

P.I.O.: OD: \_\_\_\_\_ mm Hg OE: \_\_\_\_\_ mm Hg

TRATAMENTO:

OD: \_\_\_\_\_ OE: \_\_\_\_\_

Anel /Flap \_\_\_\_\_ Anel /Flap \_\_\_\_\_

**Anexo 2 - Consentimento informado de cirurgias de ambulatório, instruções preparatórias para intervenção de cirurgias de ambulatório, instruções e cuidados após cirurgias de ambulatório e protocolo de intervenção cirúrgica programada em regime de ambulatório.**



**CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
PARA ACTOS MÉDICOS**

Nome do doente: \_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Nascido a \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_, na freguesia de: \_\_\_\_\_, concelho de: \_\_\_\_\_

A preencher pelo MÉDICO

Tipo de procedimento MÉDICO ou CIRÚRGICO:

*Confirmo que expliquei ao doente, aos pais ou ao seu representante legal, de forma adequada e inteligível, os diagnósticos, as intervenções ou os tratamentos referidos, o tipo de anestesia no caso de ser proposta, assim como os riscos e complicações, e as alternativas possíveis à situação clínica.*

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome do médico: \_\_\_\_\_

A preencher pelo DOENTE / PAIS / REPRESENTANTE LEGAL

☞ Por favor, leia com atenção todas as indicações constantes neste documento.

☞ Não hesite em solicitar mais informações ao médico se não estiver propriamente esclarecido.

☞ Verifique se todas as informações são correctas. Se tudo estiver conforme, então assine este documento.

*Declaro que concordo com o que me foi proposto e explicado pelo médico que assina este documento. Foram-me esclarecidas todas as dúvidas colocadas e estou satisfeito/a com a informação recebida. Autorizo a realização dos actos médicos indicados, bem como os procedimentos adicionais que sejam necessários no meu próprio interesse e justificado por razões clínicas. Assumo e responsabilizo-me por todas as despesas inerentes ao acto médico-cirúrgico proposto.*

*Comprometo-me ainda, a seguir, escrupulosamente, todas as indicações e instruções terapêuticas, fornecidas pelo profissional Médico, antes, durante e após realização do acto cirúrgico.*

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

B.I. n.º \_\_\_\_\_ de \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ passado pelo Serviço de Identificação de \_\_\_\_\_

Morada: \_\_\_\_\_

Grau de Parentesco: \_\_\_\_\_

## INSTRUÇÕES PREPARATÓRIAS PARA INTERVENÇÃO DE CIRURGIAS DE AMBULATÓRIO

- No dia do tratamento não deverá comparecer na clínica em jejum, embora não sejam recomendáveis refeições pesadas prévias à intervenção.
- Deve ir acompanhado por uma pessoa que possa ajudar depois e que lhe possa transmitir alguma tranquilidade durante a sua estadia na clínica.
- Não deverá pintar os olhos nem maquilhar-se nesse dia.
- Não deverá usar perfumes, colónias e cremes.
- Deve usar roupa cómoda e larga, e não deverá colocar gravata.
- É aconselhável que traga uns óculos de sol para os colocar quando sair da clínica.
- No dia que antecede a cirurgia deverá aplicar no(s) olho(s) a operar uma gota de antibiótico a seguir ao pequeno-almoço, almoço e jantar. No dia da intervenção deverá aplicar uma gota de antibiótico a seguir ao pequeno-almoço e almoço.
- Uma hora antes do tratamento, lavará com os olhos fechados o rebordo das pálpebras (onde nascem as pestanas) com uma toalha de Cilclar ou similar (é um sabão para pálpebras muito suave) que lhe será entregue no dia de tratamento. Após esfregar as pálpebras com a mesma, deverá lavar os olhos com água morna e aplicar uma gota de antibiótico.
- Normalmente é administrado 5 mg de Valium oral, antes de efectuar o tratamento cirúrgico.
- Na maioria dos casos sairá da clínica com os olhos destapados e com uma visão suficiente para se deslocar, mas evite fazer grandes planos para esse dia. Deve ir para casa, para ter alguma tranquilidade e permanecer algum tempo com os olhos fechados, num quarto com luz suave.
- Depois de efectuado o tratamento, pode-se viajar em qualquer tipo de meio de transporte, carro, comboio, avião, etc., mas não deverá conduzir.
- No seu tratamento será utilizado como analgésico gotas de colírio na maior parte dos casos. Durante aproximadamente 15 a 20 minutos; depois permanecerá na sala de recobro durante uns minutos com os olhos fechados. Finalizando esse período de repouso, será observado pelo cirurgião que lhe dará alta após verificar que tudo está correcto e sairá da clínica com os olhos destapados na maior parte dos casos, medicado, com consulta marcada de pós-operatório e com contacto da clínica e do médico cirurgião.

## INSTRUÇÕES E CUIDADOS APÓS INTERVENÇÕES CIRURGIA DE AMBULATÓRIO

- Nas primeiras 24 horas após o tratamento, é normal sentir comichão, ardência ou sensação de areia nos olhos. Se precisar de sair à rua pode utilizar óculos de sol.
- Deverá permanecer em casa tranquilo, de preferência num quarto com pouca luz, e em caso algum deverá esfregar o olho operado. Se lhe cair alguma lágrima deve secá-la na face.
- Na manhã seguinte à intervenção poderá tomar banho sem molhar a cabeça.
- Após o segundo dia já poderá tomar banho e lavar a cabeça com sabão. Se sentir comichão nos olhos provocada pelo sabão ou pela água, não deverá coçar os olhos de modo algum.
- Transcorridos três dias poderá praticar desporto a não ser que este desporto seja físico ou de contacto.
- Pode aparecer algum derrame no olho, o que não implica qualquer tipo de complicação.
- Pode lavar a cara como antes mas ao secar-se não deverá esfregar os olhos. Deverá fazê-lo com toques suaves.
- Se sentir os olhos pegajosos ou ressequidos deverá aplicar lágrimas artificiais ou um pouco de soro fisiológico no olho e nas pestanas para as lavar.
- Pode tomar banho tanto na piscina como no mar uma semana após o tratamento, podendo até meter a cabeça debaixo de água com os olhos fechados. Não poderá nadar debaixo de água com os olhos abertos até um mês após o tratamento.
- Pode ler, coser, ver, televisão, ir ao cinema ou usar o computador se se sentir bem. Em qualquer dos referidos casos o resultado da intervenção não é prejudicado.
- É normal ver enevoado ao perto ou ter dificuldades de visão à noite nos primeiros dias; qualquer destas situações irá desaparecendo lentamente.
- 2 dias após a intervenção poderá expor os olhos ao sol, embora seja conveniente usar óculos no exterior durante a primeira semana. Não é aconselhável exposição ao sol intenso na praia ou no campo durante 15 dias (banhos de sol).
- Pode continuar a carregar pesos e abaixar-se como fazia antes da intervenção, assim como dormir em qualquer posição.

- Não existe qualquer inconveniente em estar em ambientes contaminados, desde que não esfregue os olhos ao sentir qualquer tipo de comichão.
- Deve-se aplicar no olho/olhos operados:
  - **Colírio de corticoide** uma gota a seguir a cada refeição (pequeno almoço, almoço e jantar) durante 2 semanas.
  - **Colírio de antibiótico** uma gota a seguir a cada refeição, durante 7 dias.
  - Uma gota de lágrima artificial, 3 vezes ao dia, durante 7 dias.
- A aplicação das gotas pode provocar na garganta uma sensação de sabor amargo, não devendo ser dada qualquer importância a este facto.
- Caso sinta dor, deverá ligar ao médico cirurgião.

## **Protocolo de intervenção cirúrgica programada em regime de ambulatório.**

Nome:  
Morada:  
Data de nascimento:  
Telefone:

### **Diagnóstico pré-operatório:**

#### **Plano cirúrgico:**

Antecedentes oculares:

Medicações oculares prévias:

Antecedentes sistémicos:

Medicações sistémicas prévias:

Alergias:

### **Avaliação sistémica pré-operatória:**

- 1- Análises sanguíneas:
- 2- ECG:
- 3- Tensão arterial à entrada no recobro:
- 4- Tensão arterial 10 mn antes da intervenção cirúrgica:
- 5- Prova da glicemia digital:
- 6- Colocação de cateter vascular com soro glicosado a 5%.
- 7- Valium 5-10 mg oral ( )
- 8- Registo de ocorrências pré-operatórias sistémicas:

### **Preparação ocular pré-operatória:**

- 1- Dilatação pupilar: Anestocil( ), Midriodávi 1% ( ), Tropicil ( ), Davinefrina 10% ( ), Atropina ( ).

- 2- Miose: Pilocarpina ( ).
- 3- Hipotensor ocular: Carbinib 500 mg ( ).
- 4- Colocação de colírios de antibiótico ( ).
- 5- Registo de ocorrências pré-operatórias oculares:

**Bloco operatório:**

- 1- **Monitorização:** cardíaca, tensão arterial, oxímetro, oxigénio.
- 2- **Desinfecção da área operatória:** betadine, colírios de antibiótico.
- 3- **Campo operatório descartável.**
- 4- **Injecção de antibiótico na câmara anterior no final da cirurgia:**
- 5- **Colírios de antibiótico e corticóides no globo ocular no final da cirurgia.**

**Relatório cirúrgico:**

**Complicações cirúrgicas pér-operatórias:**

**Relatório do Anestesista:**

**Equipa cirúrgica:**

- 1- Cirurgião:
- 2- Ajudante:
- 3- Anestesista:
- 4- Instrumentista:
- 5- Circulante:

**Recobro:**

- 1- Repouso com inclinação a 45°.
- 2- Oxigênio se for necessário.
- 3- Medição das tensões arteriais.
- 4- Bebida quente com açúcar (chá).
- 5- Colocação de colírios de antibiótico e corticóides.

**Consultório:**

- 1- Observação do doente.
- 2- Medicação.
- 3- Entrega de protocolo pós-cirúrgico.
- 4- Marcação de consulta pós-operatória.
- 5- Telefone da Clínica e do médico-cirurgião.

**Enfermeira chefe (assinatura):**

**Médico cirurgião (assinatura):**

**Data:**

Anexo 3 - Caso Clinico I - Resultados de Auto refratômetro e Queratometria antes da cirurgia.

NAME  
 08\_SEP\_2011 PM 05:20  
 NO:5983  
 VD : 12.00  
 CYL : MIX  
 <R> S C A  
 -14.50 -1.25 180  
 -14.25 -1.25 180  
 -14.25 -1.60 180  
 \* -14.25 -1.25 180  
 S.E. -15.00  
 <L> S C A  
 - 9.50 -1.50 135  
 - 8.75 -1.50 135  
 - 9.00 -1.25 135  
 \* - 9.00 -1.50 135  
 S.E. -9.75  
 PD = 62mm  
 KRT. DATA  
 <R> D MM A  
 H 42.00 8.02 170  
 V 43.25 7.82 80  
 AVE 42.75 7.92  
 CYL -1.25 170  
 <L> D MM A  
 H 42.25 8.01 140  
 V 43.25 7.82 50  
 AVE 42.75 7.92  
 CYL -1.00 140  
 TOPCON  
 CLINICA  
 OFTALMOLOGICA  
 DAS ANTAS

17\_NOV\_2011 PM 05:08  
 NO:6723  
 VD : 12.00  
 CYL : MIX  
 <R> S C A  
 -15.00 -1.25 155  
 -16.00 -1.25 160  
 -15.75 -1.50 155  
 \* -15.75 -1.25 155  
 S.E. -16  
 <L> S C A  
 - 8.00 -1.25 130  
 - 7.75 -1.25 130  
 - 7.75 -1.25 130  
 \* - 7.75 -1.25 130  
 S.E. -8.50  
 PD = 61mm  
 KRT. DATA  
 <R> D MM A  
 H 42.00 8.04 170  
 V 43.00 7.85 80  
 AVE 42.50 7.95  
 CYL -1.00 170  
 <L> D MM A  
 H 42.00 8.03 145  
 V 43.00 7.85 55  
 AVE 42.50 7.94  
 CYL -1.00 145  
 TOPCON  
 CLINICA  
 OFTALMOLOGICA  
 DAS ANTAS

Anexo 4 - Caso Clínico I - Resultados de biometria.

07/09/2011 19:13 V1.15

**Prof. Dr. M. Monteiro**

Paciente: CASO CLINICO 1

Idade:

ID:

Usuário: Operator 1

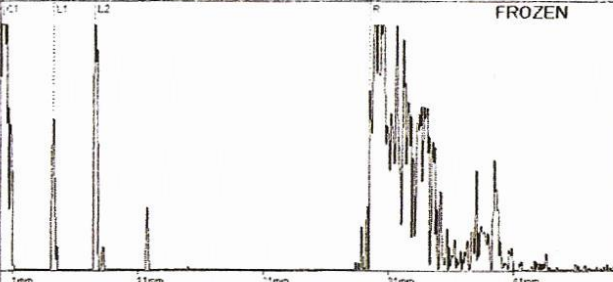
Preset Bio: Medico

Preset Pachim: Operator1

**OD/Olho Direito**

Tipo: Fácico CA: 1532 C: 1641 V: 1532

K1: 42.00	A1		1 29.49
K2: 43.25	A2	Técnica: Contato	2 29.47
K: 42.63		Modo: AUTO	3 29.44
Branco a		Ganho: 64	4 29.60
Branco:			5 29.68
			6 - - - -
			<b>7 29.41</b>
			8 29.45
			9 29.55
			10 29.52



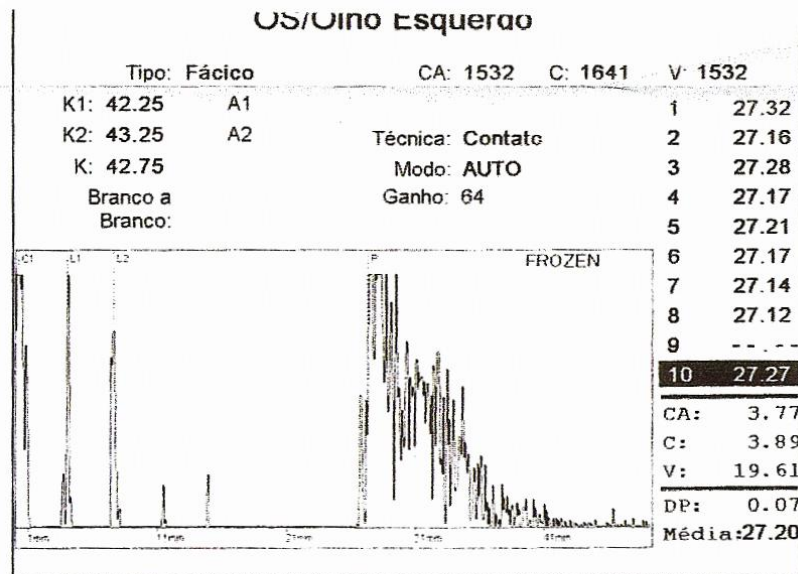
CA:	4.07
C:	3.51
V:	21.83
DP:	0.09
Média:	29.51

**OD/Olho Direito** TA: 0.00

K1: 42.00 K: 42.63 AL médio: 29.51 DP: 0.09

K2: 43.25 CA: 3.82

<p>1.a</p> <p>LIO: SN60WF P</p> <p>Fórmula: SRK-T</p> <p>A:118.70</p> <p>Emetropia: 5.06</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dioptria</th> <th style="width: 50%;">Refracção</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3.00</td><td>1.27</td></tr> <tr><td>3.50</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>0.66</td></tr> <tr><td>4.50</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5.50</td><td>-0.28</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>-0.60</td></tr> <tr><td>6.50</td><td>-0.92</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>-1.25</td></tr> </tbody> </table>	Dioptria	Refracção	3.00	1.27	3.50	0.96	4.00	0.66	4.50	0.35	5.00	0.04	5.50	-0.28	6.00	-0.60	6.50	-0.92	7.00	-1.25	<p>2.a</p> <p>LIO: Rest Ant P</p> <p>Fórmula: SRK-T</p> <p>A:118.10</p> <p>Emetropia: 4.90</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dioptria</th> <th style="width: 50%;">Refracção</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3.00</td><td>1.21</td></tr> <tr><td>3.50</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>0.58</td></tr> <tr><td>4.50</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>-0.06</td></tr> <tr><td>5.50</td><td>-0.39</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>-0.72</td></tr> <tr><td>6.50</td><td>-1.05</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>-1.39</td></tr> </tbody> </table>	Dioptria	Refracção	3.00	1.21	3.50	0.90	4.00	0.58	4.50	0.26	5.00	-0.06	5.50	-0.39	6.00	-0.72	6.50	-1.05	7.00	-1.39	<p>3.a</p> <p>LIO: Rest Nov P</p> <p>Fórmula: SRK-T</p> <p>A:118.90</p> <p>Emetropia: 5.11</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Dioptria</th> <th style="width: 50%;">Refracção</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3.00</td><td>1.28</td></tr> <tr><td>3.50</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>4.50</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>5.50</td><td>-0.24</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>-0.56</td></tr> <tr><td>6.50</td><td>-0.88</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>-1.20</td></tr> </tbody> </table>	Dioptria	Refracção	3.00	1.28	3.50	0.99	4.00	0.68	4.50	0.38	5.00	0.07	5.50	-0.24	6.00	-0.56	6.50	-0.88	7.00	-1.20
Dioptria	Refracção																																																													
3.00	1.27																																																													
3.50	0.96																																																													
4.00	0.66																																																													
4.50	0.35																																																													
5.00	0.04																																																													
5.50	-0.28																																																													
6.00	-0.60																																																													
6.50	-0.92																																																													
7.00	-1.25																																																													
Dioptria	Refracção																																																													
3.00	1.21																																																													
3.50	0.90																																																													
4.00	0.58																																																													
4.50	0.26																																																													
5.00	-0.06																																																													
5.50	-0.39																																																													
6.00	-0.72																																																													
6.50	-1.05																																																													
7.00	-1.39																																																													
Dioptria	Refracção																																																													
3.00	1.28																																																													
3.50	0.99																																																													
4.00	0.68																																																													
4.50	0.38																																																													
5.00	0.07																																																													
5.50	-0.24																																																													
6.00	-0.56																																																													
6.50	-0.88																																																													
7.00	-1.20																																																													

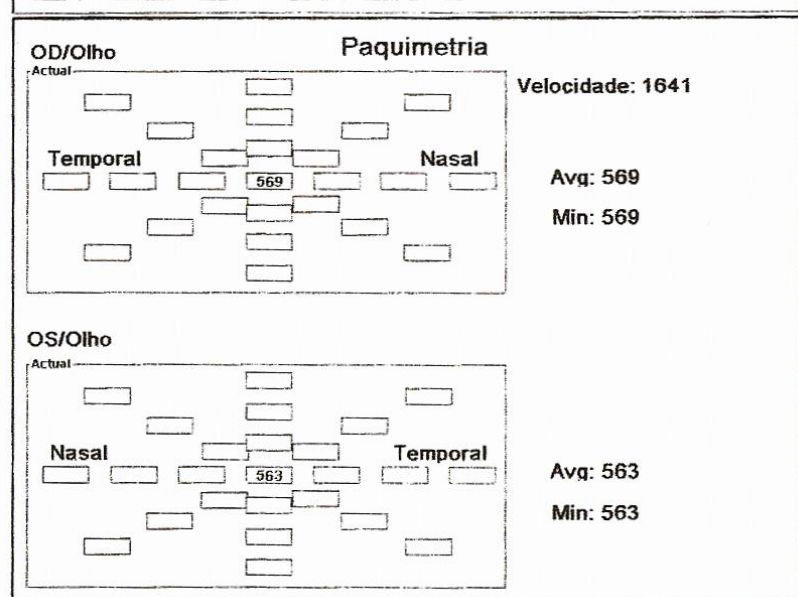


### OS/Olho Esquerdo

TA: 0.00

K1: 42.25 K: 42.75 AL médio: 27.20 DP: 0.07  
K2: 43.25 CA: 3.86

1.a		2.a		3.a	
LIO: SN60WF	P	LIO: Rest Ant	P	LIO: Rest Nov	P
Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T	
A:118.70		A:118.10		A:118.90	
Emetropia: 10.76		Emetropia: 10.42		Emetropia: 10.88	
Dioptria Refração		Dioptria Refração		Dioptria Refração	
9.00 1.13		8.50 1.26		9.00 1.19	
9.50 0.81		9.00 0.94		9.50 0.88	
10.00 0.49		9.50 0.61		10.00 0.56	
10.50 0.17		10.00 0.28		10.50 0.24	
<b>11.00 -0.15</b>		<b>10.50 -0.05</b>		<b>11.00 -0.08</b>	
11.50 -0.48		11.00 -0.39		11.50 -0.40	
12.00 -0.82		11.50 -0.73		12.00 -0.73	
12.50 -1.15		12.00 -1.08		12.50 -1.06	
13.00 -1.49		12.50 -1.43		13.00 -1.40	



Anexo 5 - Caso clinico I - Topografia corneana com paquimetria OD

OD (Right)

**Keratometric**

Ks: 43.63 @ 84°  
 Kf: 42.37 @ 174°  
 MinK: 42.35 @ 170°  
 AvgK: 43.00  
 CYL: 1.26

**Posterior**

Ks: -6.22 @ 95°  
 Kf: -5.89 @ 5°  
 AvgK: -6.06  
 CYL: 0.33

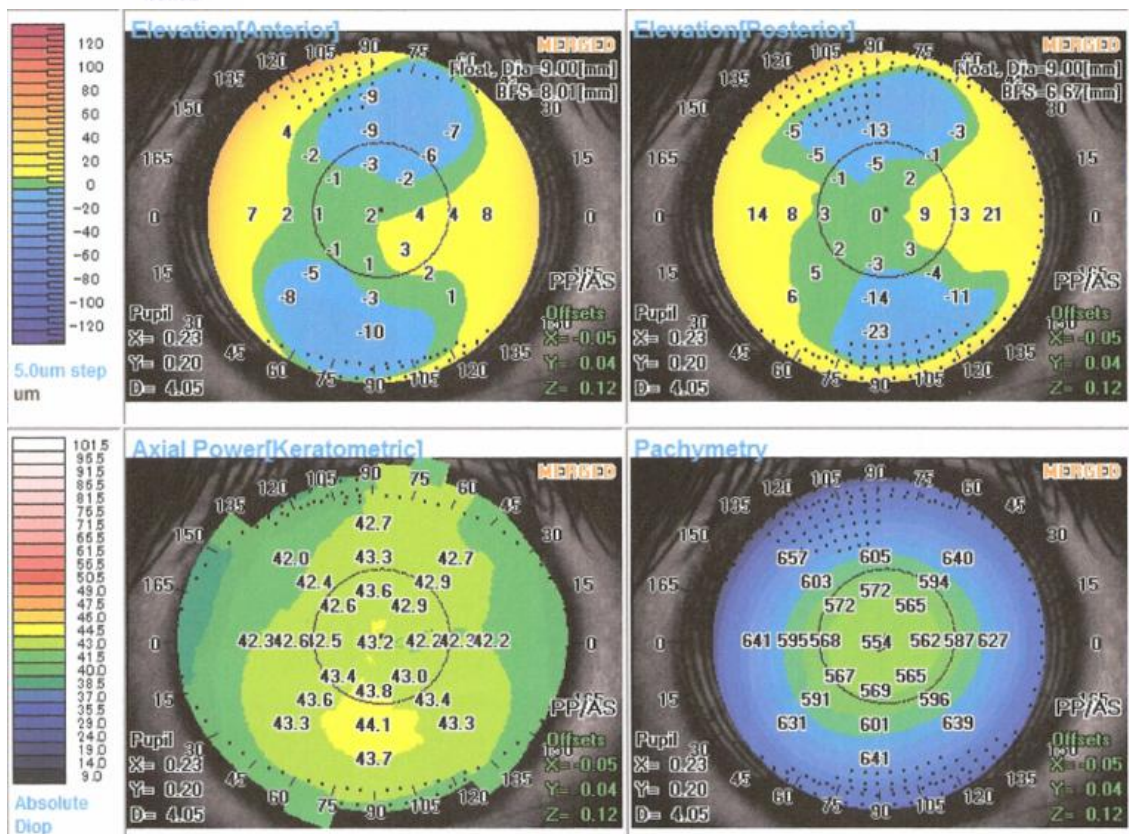
**Pachymetry**

Apex: 554 um  
 X: 0.0 mm  
 Y: 0.0 mm  
 Thinnest: 553 um  
 X: 0.0 mm  
 Y: -0.0 mm

**Axial Length**

OptLength  
 OD = OS =  
 (-)  
 OD = OS =

Start OKULIX



Anexo 6 - Caso clinico I - Topografia corneana com paquimetria OE

**OS (Left)**

**Keratometric**

Ks: 43.51 @ 46°  
 Kf: 42.49 @ 136°  
 MinK: 42.34 @ 156°  
 AvgK: 43.00  
 CYL: 1.02

**Posterior**

Ks: -6.19 @ 67°  
 Kf: -5.88 @ 157°  
 AvgK: -6.04  
 CYL: 0.31

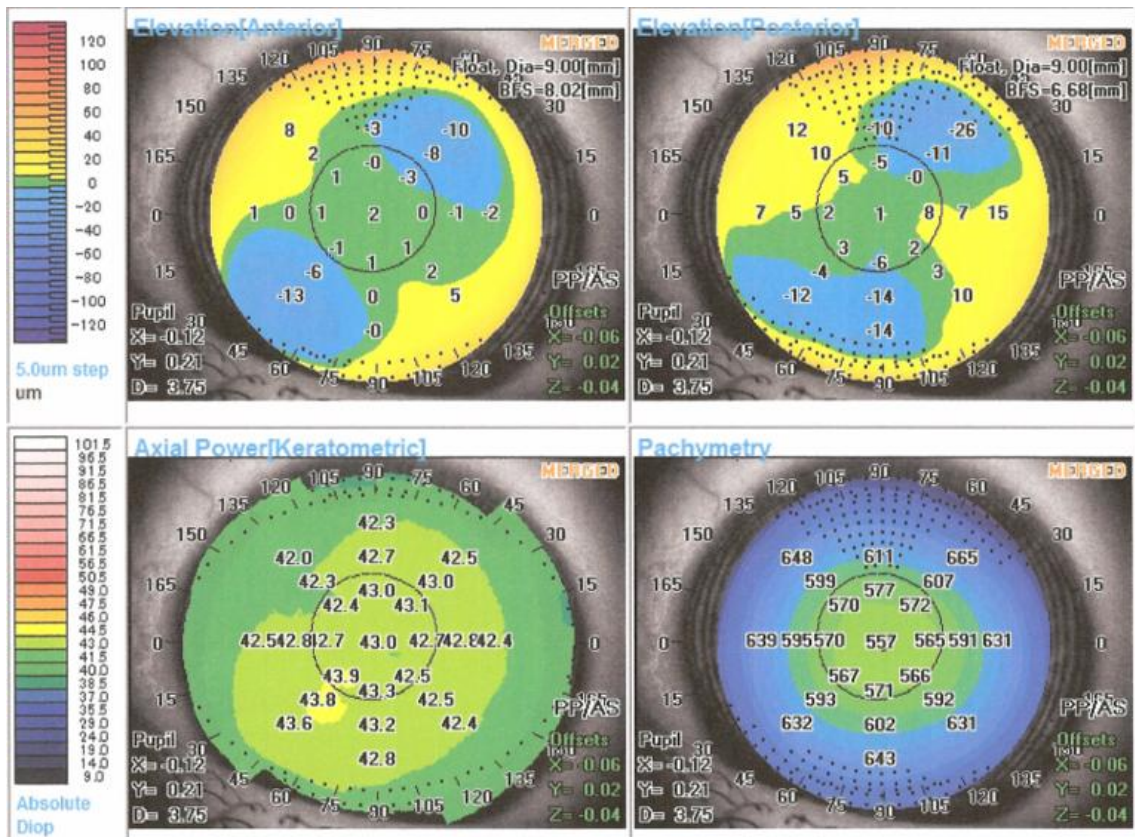
**Pachymetry**

Apex: 557 um  
 X: 0.0 mm  
 Y: 0.0 mm  
 Thinnest: 555 um  
 X: 0.0 mm  
 Y: -0.0 mm

**Axial Length**

OptLength  
 OD = OS =  
 (-)  
 OD = OS =

Start OKULIX



Anexo 7 - Caso clínico I - Plano de tratamento Lasik



Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira  
Médico Oftalmologista

Nome: Caso Clínico 1

Data Nascimento: 20/10/1988

ID: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

KERATOMETRIA:	R.C.	Potencia	Eixo
OD:			

TOPOGRAFIA:	R.C.	Potencia	Eixo
OE:	8.03	42.00	145
	7.85	43.00	55

Paquimetria:	Superior	Central	Inferior
OD:			
OE:		557	

A.V.S/ Correção OD: \_\_\_\_\_ A.V.C./ correção OD: \_\_\_\_\_  
OE: \_\_\_\_\_ OE: \_\_\_\_\_

Refracção	Esfera	Cilindro	Eixo	A.V.
OD				
OE	-7.00	-1.00	135	

P.I.O.: OD: \_\_\_\_\_ mm Hg OE: \_\_\_\_\_ mm Hg

TRATAMENTO:

OD: \_\_\_\_\_ OE: -6.50 - 0.75 x 135

Anel /Flap \_\_\_\_\_

Anel /Flap \_\_\_\_\_

Anexo 8 - Caso clínico I - Resultados Auto refratômetro pós cirúrgicos.

NAME  
 20\_JAN\_2012 PM 04:52  
 NO:7201  
 VD : 12.00  
 CYL : MIX  
 <R> S C A  
 - 0.25 -1.00 145  
 + 0.00 -1.00 145  
 + 0.25 -1.25 145  
 \* + 0.00 -1.00 145  
 S.E. -0.50  
 <L> S C A  
 - 2.00 -1.00 90  
 - 2.00 -0.75 125  
 - 1.50 -0.50 125  
 \* - 2.00 -0.75 125  
 S.E. -2.50  
 PD = 64mm

TOPCON

CLINICA  
 OFTALMOLOGICA  
 DAS ANTAS

NAME  
 21\_NOV\_2011 PM 05:08  
 NO:8781  
 VD : 12.00  
 CYL : MIX  
 <R> S C A  
 + 0.75 -1.50 135  
 + 1.00 -1.50 135  
 + 1.00 -1.50 135  
 \* + 1.00 -1.50 135  
 S.E. +0.25  
 <L> S C A  
 - 1.25 -0.75 90  
 - 1.00 -0.75 95  
 - 1.25 -0.75 95  
 \* - 1.25 -0.75 95  
 S.E. -1.75  
 PD = 62mm

TOPCON

CLINICA  
 OFTALMOLOGICA  
 DAS ANTAS

**Anexo 9 - Caso clínico II- Resultados do auto refratômetro com LC colocadas antes da cirurgia.**

NAME  
14\_MAR\_2012 PM 01:21  
NO:7661

PD = 64mm

KRT. DATA  
<R> D MM A  
H 44.75 7.56 180  
V 44.75 7.53 90

AVE 44.75 7.55

CYL 0.00

-----  
-1- D MM A  
H 44.75 7.54 170  
V 45.00 7.51 80  
AVE 44.75 7.53

CYL -0.25 170  
-2- D MM A  
H 44.75 7.56 180  
V 44.75 7.53 90  
AVE 44.75 7.55

CYL 0.00  
-3- D MM A  
H 44.75 7.56 10  
V 44.50 7.58 100  
AVE 44.50 7.57

CYL -0.25 100  
<L> D MM A  
H 44.25 7.61 30  
V 44.75 7.55 120

AVE 44.50 7.58

CYL -0.50 30

-----  
-1- D MM A  
H 44.50 7.57 140  
V 44.25 7.63 50  
AVE 44.50 7.60

CYL -0.25 50  
-2- D MM A  
H 44.50 7.60 30  
V 44.75 7.54 120  
AVE 44.50 7.57

CYL -0.25 30  
-3- D MM A  
H 44.50 7.60 25  
V 44.75 7.53 115  
AVE 44.50 7.57

CYL -0.25 25  
-4- D MM A  
H 44.25 7.61 30  
V 44.75 7.55 120  
AVE 44.50 7.58

CYL -0.50 30

TOPCON

CLINICA  
OFTALMOLOGICA  
DAS ANTAS

NAME  
14\_MAR\_2012 AM 11:37  
NO:7655

VD : 12.00  
CYL : MIX

<R> S C A  
( - 0.50 -1.25 45)  
( - 0.50 -1.00 45)  
( - 0.25 -1.00 40)

\* - 0.50 -1.00 45

S.E. -1.00

<L> S C A  
- 2.00 -0.75 95  
- 2.25 -0.50 55  
( - 2.25 -0.50 140)

\* - 2.25 -0.50 55

S.E. -2.50

PD = 62mm

TOPCON

CLINICA  
OFTALMOLOGICA  
DAS ANTAS

Anexo 10 - Caso clínico II - Topografia corneana com paquimetria OD

**OD (Right)**

**Keratometric**

Ks: 45.10 @ 122°  
 Kf: 44.89 @ 32°  
 MinK: 44.73 @ 68°  
 AvgK: 44.99  
 CYL: 0.21

**Posterior**

Ks: -6.46 @ 110°  
 Kf: -6.27 @ 20°  
 AvgK: -6.37  
 CYL: 0.20

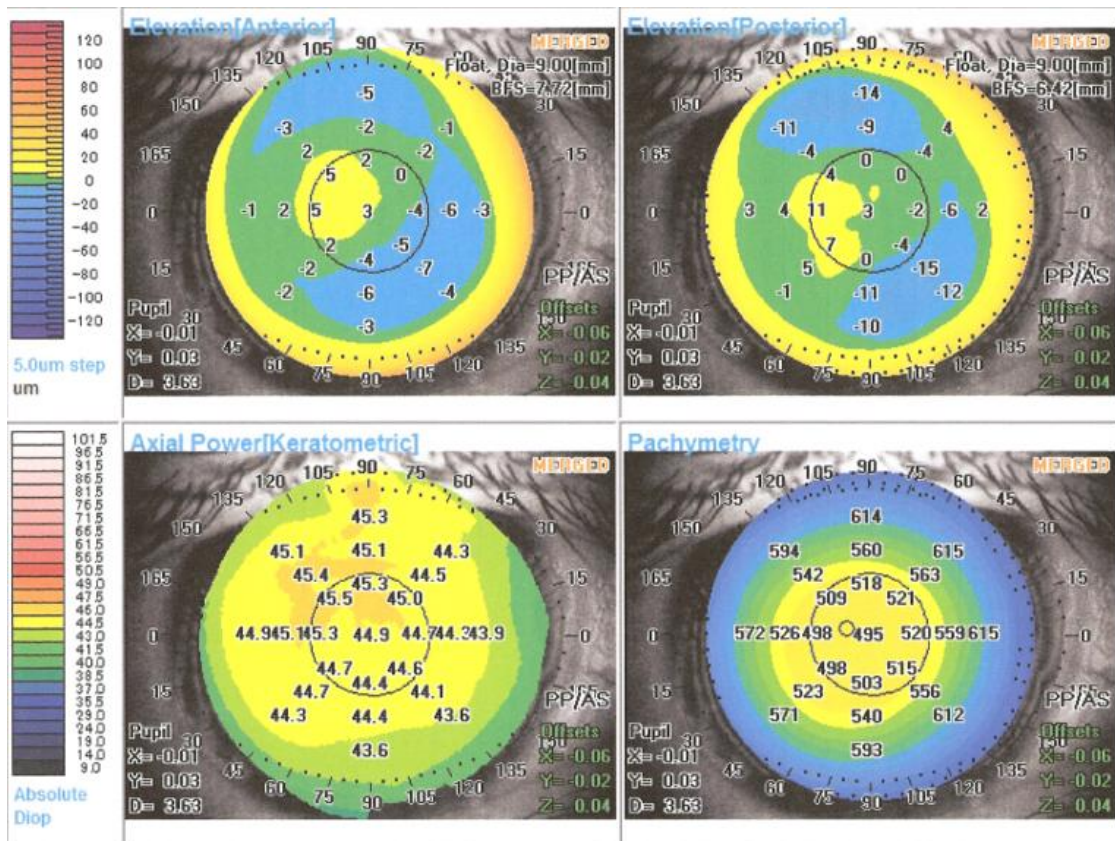
**Pachymetry**

Apex: 495 um  
 X: 0.0 mm  
 Y: 0.0 mm  
 Thinnest: 492 um  
 X: -0.7 mm  
 Y: 0.2 mm

**Axial Length**

OptLength  
 OD = OS -  
 (-)  
 OD = OS -

Start OKULIX



Anexo 11 - Caso clínico II - Topografia corneana com paquimetria OE

**OS (Left)**

**Keratometric**

Simk Spherical:  
45.03

AvgK: 44.94  
CYL: 0.19

**Posterior**

Ks: -6.46 @ 95°  
Kt: -6.27 @ 5°  
AvgK: -6.37  
CYL: 0.18

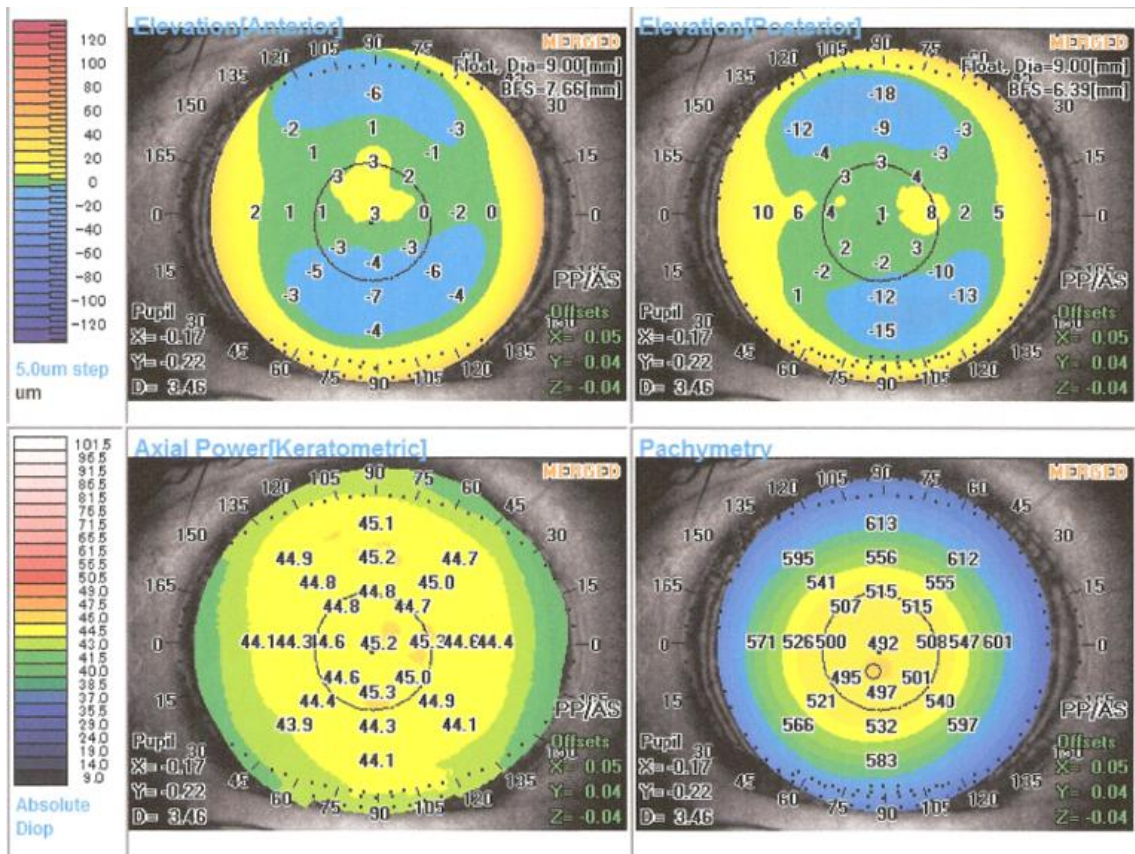
**Pachymetry**

Apex: 492 um  
X: 0.0 mm  
Y: 0.0 mm  
Thinnest: 488 um  
X: -0.3 mm  
Y: -0.8 mm

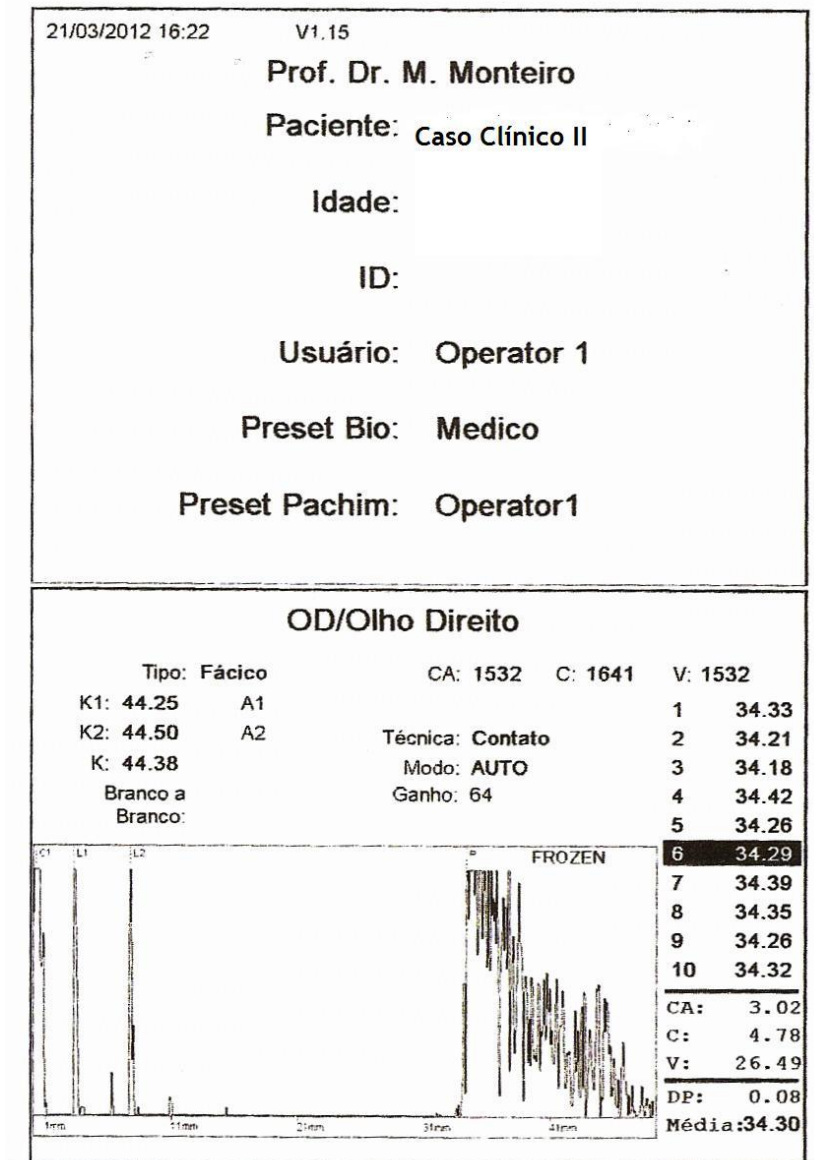
**Axial Length**

OptLength  
OD - OS -  
(-)  
OD - OS -


Start OKULIX



Anexo 12 - Caso clínico II - Biometria



OD/Olho Direito				TA: 0.00	
K1: 44.25	K: 44.38	AL médio: 34.30	DP: 0.08		
K2: 44.50		CA: 3.04			
1.a		2.a		3.a	
LIO: SN60WF	P	LIO: Rest Ant	P	LIO: Rest Nov	P
Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T	
A:118.70		A:118.10		A:118.90	
Emetropia: -8.81		Emetropia: -8.53		Emetropia: -8.90	
Dioptria	Refracão	Dioptria	Refracão	Dioptria	Refracão
-11.00	1.12	-10.50	1.04	-11.00	1.06
-10.50	0.87	-10.00	0.78	-10.50	0.81
-10.00	0.62	-9.50	0.52	-10.00	0.56
-9.50	0.36	-9.00	0.25	-9.50	0.31
-9.00	0.10	-8.50	-0.02	-9.00	0.05
-8.50	-0.16	-8.00	-0.29	-8.50	-0.21
-8.00	-0.42	-7.50	-0.57	-8.00	-0.47
-7.50	-0.69	-7.00	-0.84	-7.50	-0.73
-7.00	-0.96	-6.50	-1.12	-7.00	-1.00

OS/Olho Esquerdo					
Tipo: Fácico		CA: 1532	C: 1641	V: 1532	
K1: 44.75	A1			1	---
K2: 44.25	A2	Técnica: Contato		2	33.22
K: 44.50		Modo: AUTO		3	33.19
Branco a		Ganho: 64		4	33.16
Branco:				5	33.24
				6	33.10
				7	33.08
				8	33.13
				9	33.08
				10	33.10
				CA:	2.87
C:	4.66				
V:	25.69				
DP:	0.06				
				Média:	33.15

OS/Olho Esquerdo				TA: 0.00	
K1: 44.75	K: 44.50	AL médio: 33.15	DP: 0.06		
K2: 44.25		CA: 2.82			
1.a		2.a		3.a	
LIO: SN60WF	P	LIO: Rest Ant	P	LIO: Rest Nov	P
Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T	
A:118.70		A:118.10		A:118.90	
Emetropia: -6.61		Emetropia: -6.41		Emetropia: -6.69	
Dioptria	Refracão	Dioptria	Refracão	Dioptria	Refracão
-8.50	0.97	-8.50	1.11	-8.50	0.92
-8.00	0.72	-8.00	0.85	-8.00	0.67
-7.50	0.46	-7.50	0.59	-7.50	0.42
-7.00	0.20	-7.00	0.32	-7.00	0.16
-6.50	-0.06	-6.50	0.05	-6.50	-0.10
-6.00	-0.32	-6.00	-0.22	-6.00	-0.36
-5.50	-0.59	-5.50	-0.50	-5.50	-0.62
-5.00	-0.86	-5.00	-0.78	-5.00	-0.89
-4.50	-1.14	-4.50	-1.06	-4.50	-1.16

Anexo 13 - Caso clinico II - Resultados de Auto refratômetro, 30 minutos pós cirurgia.

```
NAME
22_MAR_2012 PM 05:02
NO:7729
VD : 12.00
CYL : MIX
<R>  S      C      A
I8 + 0.25 -1.50 140
I7 + 0.25 -1.50 135
I8 + 0.25 -1.75 135
* + 0.25 -1.50 135
S.E.    -0.50
<L>  S      C      A
I9 - 0.50 -1.75 85
I9 - 0.50 -2.00 85
I  - 0.50 -1.75 85
* - 0.50 -1.75 85
S.E.    -1.50
PD = 63mm
TOPCON
CLINICA
OFTALMOLOGICA
DAS ANTAS
30 min pos ep
```

Anexo 14 - Caso clínico III - Resultados de auto refratômetro com LC antes da cirurgia.

NAME  
31\_OCT\_2011 PM 07:57  
N0:6573  
VD : 0.00  
CYL : (-)  
<R> S C A  
- 7.50 -1.25 145  
- 8.50 -1.25 135  
- 8.50 -1.25 130  
\* - 8.50 -1.25 135  
S.E. -9.25  
<L> S C A  
- 6.75 -0.50 60  
- 6.75 -0.75 55  
- 6.75 -0.75 55  
\* - 6.75 -0.75 55  
S.E. -7.25  
PD = 67mm  
TOPCON  
CLINICA  
OFTALMOLOGICA  
DAS ANTAS

Anexo 15 - Caso clínico III - OCT Macular OD

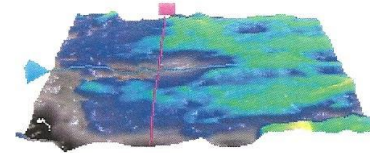
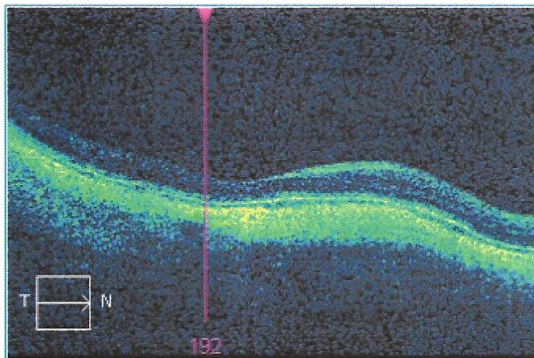
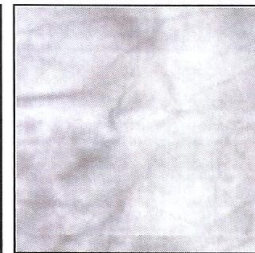
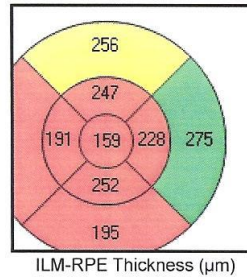
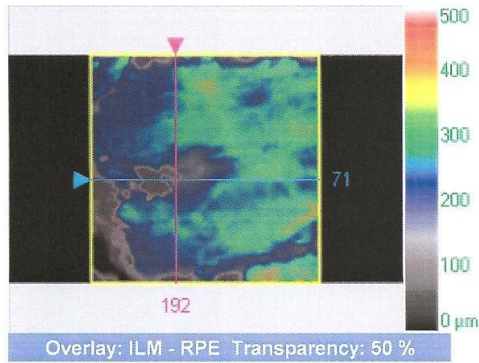
Name: **Caso Clínico III**



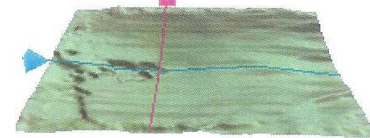
ID: Exam Date: 10/31/2011  
 DOB: Exam Time: 7:01 PM  
 Gender: Unknown Technician: Operator, Cirrus  
 Doctor: Signal Strength: 6/10

**Macula Thickness : Macular Cube 512x128**

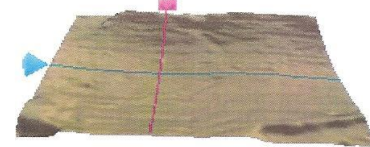
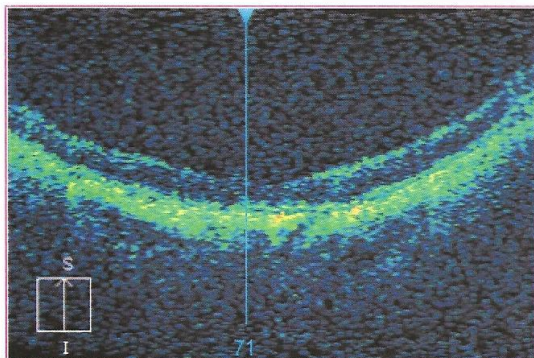
OD  OS



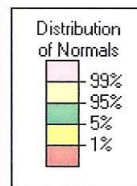
ILM - RPE



ILM



RPE



	Central Subfield Thickness (µm)	Cube Volume (mm³)	Cube Average Thickness (µm)
ILM - RPE	159	8.5	235

Comments

Doctor's Signature

SW Ver: 5.1.1.6  
 Copyright 2010  
 Carl Zeiss Meditec, Inc  
 All Rights Reserved  
 Page 1 of 1

Anexo 16 - Caso clínico III - OCT Macular OE

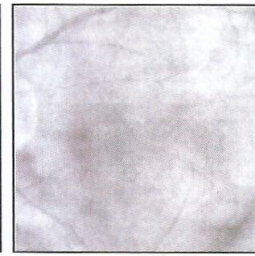
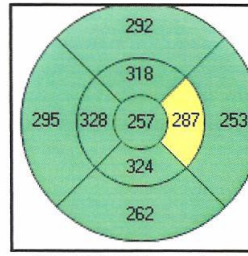
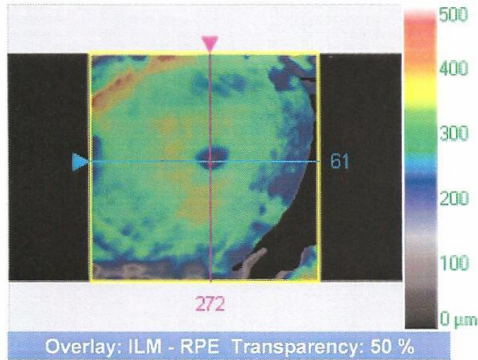
Name: **Caso Clínico III**



ID:   
 DOB:   
 Gender: Unknown   
 Doctor:   
 Exam Date: 10/31/2011   
 Exam Time: 7:02 PM   
 Technician: Operator, Cirrus   
 Signal Strength: 7/10

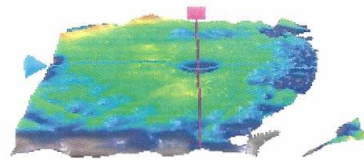
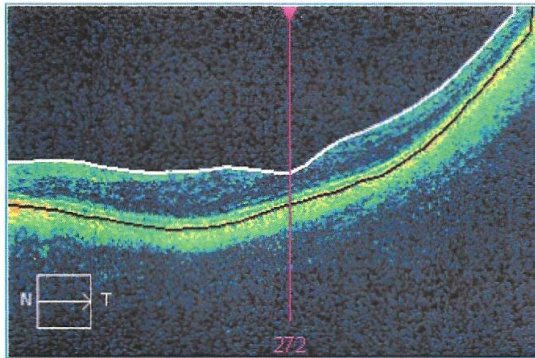
**Macula Thickness : Macular Cube 512x128**

OD  OS

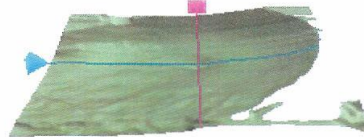


ILM-RPE Thickness (µm)

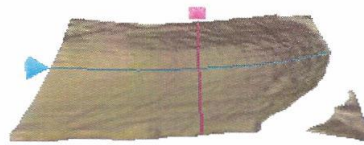
Fovea: 272, 61



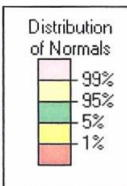
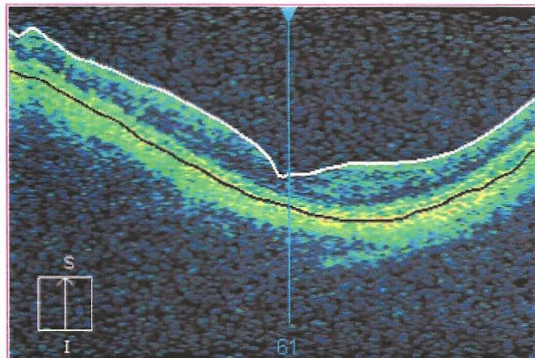
ILM - RPE



ILM



RPE



	Central Subfield Thickness (µm)	Cube Volume (mm³)	Cube Average Thickness (µm)
ILM - RPE	257	9.2	255

Comments

Doctor's Signature

SW Ver: 5.1.1.6  
 Copyright 2010  
 Carl Zeiss Meditec, Inc  
 All Rights Reserved  
 Page 1 of 1

Anexo 17 - Caso clínico III - Biometria

03/11/2011 16:30 V1.15

**Prof. Dr. M. Monteiro**

Paciente: Caso Clínico III

Idade:

ID:

Usuário: Operator 1

Preset Bio: Medico

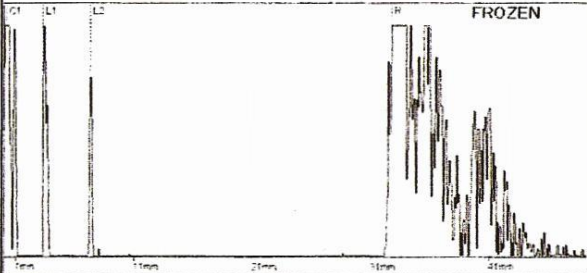
Preset Pachim: Operator1

---

**OD/Olho Direito**

Tipo: Fácico CA: 1532 C: 1641 V: 1532

K1: 43.50 A1		1	32.66
K2: 45.50 A2	Técnica: Contato	2	32.59
K: 44.50	Modo: AUTO	3	32.79
Branco a	Ganho: 64	4	32.63
Branco:		5	---
		6	32.72
		7	32.84
		8	32.58
		9	32.58
		10	32.62



CA:	3.13
C:	4.23
V:	25.35
DP:	0.10
Média:	32.67

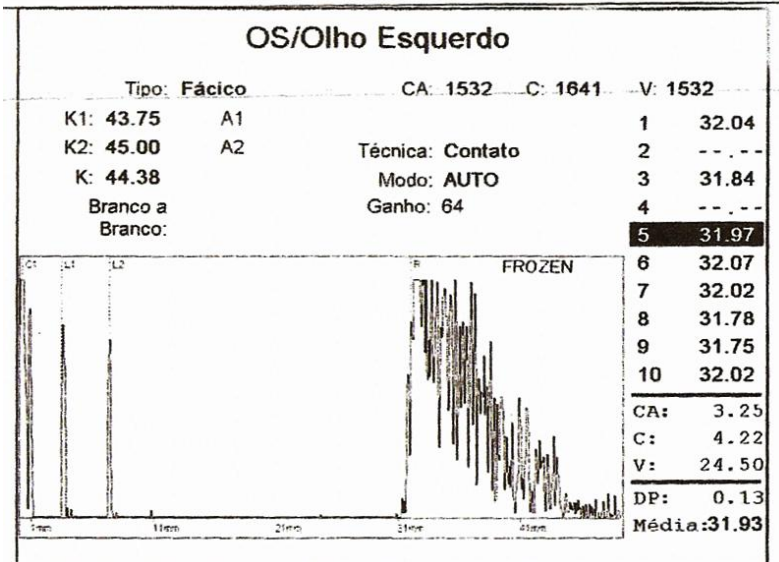
---

**OD/Olho Direito** TA: 0.00

K1: 43.50 K: 44.50 AL médio: 32.67 DP: 0.10

K2: 45.50 CA: 3.23

1.a		2.a		3.a	
LIO:	P	LIO:	P	LIO:	P
SN60WF	P	Rest Ant	P	Rest Nov	P
Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T		Fórmula: SRK-T	
A:118.70		A:118.10		A:118.90	
Emetropia: -5.51		Emetropia: -5.34		Emetropia: -5.57	
Dioptria	Refracção	Dioptria	Refracção	Dioptria	Refracção
-7.50	1.03	-7.50	1.16	-7.50	0.99
-7.00	0.78	-7.00	0.90	-7.00	0.74
-6.50	0.52	-6.50	0.63	-6.50	0.48
-6.00	0.26	-6.00	0.36	-6.00	0.22
-5.50	-0.01	-5.50	0.09	-5.50	-0.04
-5.00	-0.27	-5.00	-0.19	-5.00	-0.30
-4.50	-0.54	-4.50	-0.47	-4.50	-0.57
-4.00	-0.82	-4.00	-0.75	-4.00	-0.84
-3.50	-1.09	-3.50	-1.03	-3.50	-1.11



### OS/Olho Esquerdo

TA: 0.00

K1: 43.75      K2: 45.00      K: 44.38      AL médio: 31.93      DP: 0.13  
CA: 3.24

1.a	2.a	3.a
LIO: SN60WF    P	LIO: Rest Ant    P	LIO: Rest Nov    P
Fórmula: SRK-T	Fórmula: SRK-T	Fórmula: SRK-T
A:118.70	A:118.10	A:118.90
Emetropia: -3.53	Emetropia: -3.42	Emetropia: -3.57
Dioptria    Refração	Dioptria    Refração	Dioptria    Refração
-5.50    1.05	-5.50    1.15	-5.50    1.02
-5.00    0.79	-5.00    0.88	-5.00    0.76
-4.50    0.53	-4.50    0.60	-4.50    0.50
-4.00    0.26	-4.00    0.33	-4.00    0.23
-3.50    -0.02	-3.50    0.05	-3.50    -0.04
-3.00    -0.29	-3.00    -0.24	-3.00    -0.31
-2.50    -0.57	-2.50    -0.52	-2.50    -0.58
-2.00    -0.85	-2.00    -0.81	-2.00    -0.86
-1.50    -1.13	-1.50    -1.11	-1.50    -1.14

Anexo 18 - Caso Clínico III - Resultado do auto refratômetro 7 dias pós- cirurgia.

```
NAME
17_NOV_2011 PM 03:30
NO:6716
VD : 12.00
CYL : (+)
<R>  S      C      A
I9 - 0.50 +1.75  80
I5 - 0.25 +1.50  75
I  - 0.50 +1.75  75
* - 0.50 +1.75  75
S.E.    +0.50
<L>  S      C      A
I9 - 1.00 +0.50  110
I9 - 1.00 +0.50  110
I  - 1.00 +0.50  115
* - 1.00 +0.50  110
S.E.    -0.75
PD = 66mm
TOPCON
CLINICA
OFTALMOLOGICA
DAS ANTAS
```