



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Parâmetros da Câmara Anterior: Estudo Comparativo das Várias Técnicas de Medida

Edgar Guilhoto Alves

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Optometria em Ciências da Visão
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Francisco Miguel Pereira Brardo Ferreira

Covilhã, Outubro de 2016

Agradecimentos

Começarei por agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Ferreira por ter aceite auxiliarme nesta dissertação, pela disponibilidade, pelo conhecimento transmitido e por toda a ajuda prestada neste meu estudo.

Quero também deixar um obrigado a todos os professores e colegas do Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão pelo auxílio prestado nesta dissertação.

Agradeço a todos os participantes que se voluntariaram e despenderam um pouco do seu tempo para lhes fazer os testes.

Sem esquecer os amigos e amigas que sempre estiveram e que ainda estão presentes, principalmente aqueles que fiz ao longo desta vida académica na Covilhã, um muito obrigado por todo o apoio, pela companhia e por saberem o verdadeiro significado da amizade.

Quero agradecer à minha irmã por toda a confiança, amizade e todo o apoio que sempre me deu para poder concluir todos os meus objetivos.

Quero também agradecer aos meus pais que sempre me deram força, motivação e apoio para esta longa caminhada. Um muito obrigado a eles por me proporcionarem completar este objetivo da minha vida. Também agradeço à restante família por todo o apoio que sempre me deram.

Por último, mas igualmente importante, quero agradecer com um enorme obrigado à Raquel que sempre esteve do meu lado, que me fortaleceu nas horas mais difíceis e que me acompanhou neste caminho para conseguir ser o que sou hoje! *“I won't give up on us!”*

Um muito obrigado a todos!

Resumo

Nos tempos atuais é muito comum o uso de lentes de contacto, principalmente pela população mais jovem, sendo que por outro lado, numa faixa etária mais idosa é comum a existência de operação às cataratas. É frequente na prática clínica, nomeadamente no processo de adaptação de lentes de contacto, utilizar-se técnicas de biomicroscopia para a estimacão da profundidade da câmara anterior e também para a medida do ângulo iridocorneano. Esta é a técnica mais tradicional e mais usada devido à existência de um biomicroscópio em, praticamente, todos os consultórios de optometria.

Atualmente, além desta técnica mais tradicional, existem outras abordagens biométricas da câmara anterior que utilizam técnicas computadorizadas. Para a estimacão da profundidade da câmara anterior, destaca-se a técnica por imagiologia de Scheimpflug (Pentacam) e a técnica de biometria por laser (Biómetro). Para a técnica de imagiologia de Scheimpflug e de biometria por laser obtiveram-se valores médios de, aproximadamente, $3,1 \pm 0,3$ mm em ambos os olhos. Na técnica de biomicroscopia obtiveram-se valores médios de, aproximadamente, $3,1 \pm 0,5$ mm em ambos os olhos. Para a medida do ângulo iridocorneano, destaca-se também a técnica por imagiologia de Scheimpflug (Pentacam) e a técnica por laser infravermelho conhecido por tomografia de coerência óptica (OCT). Para a técnica de tomografia de coerência óptica e a para a técnica de imagiologia de Scheimpflug obtiveram-se valores médios de, aproximadamente, $42,2 \pm 5,2^\circ$ em ambos os olhos e localização. Na técnica de biomicroscopia obtiveram-se valores médios, de aproximadamente, $1,4 \pm 0,4$ mm, que pela escala de graduacão de Van Herick, corresponde a um valor superior a 35° .

Neste estudo foi também realizada uma autorefracão a cada indivíduo para se verificar o grau de ametropia que este apresentava e também foi efetuada a medida da pressão intraocular a cada indivíduo. Estes testes foram realizados para se verificar se existe alguma relacão entre a ametropia do indivíduo e a profundidade da câmara anterior e entre a pressão intraocular e o ângulo iridocorneano.

Este estudo teve como objetivo determinar a relacão que existe entre as diferentes técnicas de estimacão da profundidade da câmara anterior e a relacão que esta tem com a refracão de cada indivíduo. Possibilitou ainda determinar a relacão que existe entre as diferentes técnicas de medida do ângulo iridocorneano e a relacão que esta tem com a pressão intraocular. Também possibilitou verificar a correlacão que existe entre a medida da profundidade da câmara anterior e a medida do ângulo iridocorneano.

Palavras-chave

Câmara anterior; Profundidade da câmara anterior; Ângulo iridocorneano.

Abstract

In the present times it is very common to use contact lenses, mainly by the younger population. On the other hand, in older age is common to make a cataract operation. It is analogous in clinical practice, in particular a contact lenses adaptation process, to use techniques of biomicroscopy for estimating the depth of the anterior chamber and also to measure the iridocorneal angle. This is the most traditional technique and more used due to the existence of a biomicroscope in all optometry offices.

Currently, in addition to this more traditional technique, there are others biometric approaches for the anterior chamber using computerized techniques. To estimate the depth of the anterior chamber, there is a technique for Scheimpflug imaging (Pentacam) and technical interferometry (Biometer). For Scheimpflug imaging technique and technical interferometry were obtained average values of approximately $3,1\pm 0,3$ mm in both eyes. In biomicroscopy technique were obtained average values of approximately $3,1\pm 0,5$ mm in both eyes. To measure the iridocorneal angle, also stands out the technique Scheimpflug imaging (Pentacam) and the technique for infrared laser know as optical coherence tomography (OCT). For optical coherence tomography technique and for Scheimpflug imaging technique were obtained average values of approximately $42,2\pm 5,2^\circ$ in both eyes and location. In biomicroscopy technique were obtained average values of approximately $1,4\pm 0,4$ mm, corresponds to a value greater than 35° in the scale of Van Herick.

Together these techniques, we carried out an autorefractometry on each individual to check his degree of ametropia and it was also measured the intraocular pressure to each individual. These tests were conducted to determine whether there is any relationship between the individual ametropia and the anterior chamber depth and between the intraocular pressure and the iridocorneal angle.

This study had as objective to determine the relationship between different depth estimation techniques of the anterior chamber and its relationship with the refraction of each individual. It allowed still to determine the relationship between the different measurement techniques of the iridocorneal angle and its relation with the intraocular pressure. It also allowed to verify the correlation between the measurement of the anterior chamber depth and measurement of the iridocorneal angle.

Keywords

Anterior chamber; Anterior chamber depth; Iridocorneal angle.

Índice

Capítulo 1	1
Introdução.....	1
Capítulo 2	3
Estado da arte	3
2.1 Evolução nas técnicas de avaliação dos parâmetros da câmara anterior	3
2.2 Valores de outros estudos	4
Capítulo 3	7
Metodologia.....	7
3.1 Instrumentos	7
3.1.1 Autorefratômetro.....	7
3.1.2 Imagiologia de Scheimpflug.....	7
3.1.3 Biômetro	8
3.1.4 Tomografia de Coerência Óptica	8
3.1.5 Biomicroscópio / Lâmpada de Fenda	8
3.1.6 Tonómetro	8
3.2 Procedimento na recolha de dados	9
3.2.1 Variáveis	9
3.3 Amostra	10
3.4 Procedimento Estatístico	10
Capítulo 4	11
Resultados.....	11
4.1 Resultados das medições de cada parâmetro	11
4.1.1 Autorefração	11
4.1.2 Profundidade da Câmara Anterior	12
4.1.3 Ângulo Iridocorneano	13
4.1.4 Pressão Intraocular	17
4.2 Comparação entre os diferentes parâmetros	18
4.2.1 Comparação entre as diferentes técnicas da Profundidade da Câmara Anterior	18
4.2.2 Correlação entre os valores do autorefratômetro e os valores da técnica da profundidade da câmara anterior	21

4.2.3 Comparação entre as diferentes técnicas do ângulo iridocorneano.....	22
4.2.4 Correlação entre os valores da pressão intraocular e os valores da técnica do ângulo iridocorneano.....	28
4.2.5 Correlação entre os valores da técnica de biometria por laser e os valores da técnica de tomografia de coerência óptica.....	29
Capítulo 5	31
Conclusão	31
Bibliografia.....	33
ANEXOS	35
Anexo I - Carta de aprovação da comissão de ética da Faculdade de Ciências da Saúde do processo CE-FCS-2016-011	36
Anexo II - Carta explicativa aos participantes sobre o estudo: “Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”	38
Anexo III - Poster exposto no X Colóquio de Optometria da Universidade da Beira Interior. “Profundidade da câmara anterior: estudo comparativo de várias técnicas de medida” ...	39

Lista de Figuras

Figura 1. a) Comparação da média da profundidade da câmara anterior entre o OD e OE em função de cada instrumento; b) Comparação da média da profundidade da câmara anterior entre os instrumentos em função de cada olho. Valores apresentados em milímetros

Figura 2. a) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre o OD e OE em função do OCT e da Pentacam; b) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre a localização Temporal e Nasal em função do OCT e da Pentacam. Valores apresentados em graus

Figura 3. a) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre o OD e OE em função da Lâmpada de Fenda; b) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre a localização temporal e nasal em função da Lâmpada de Fenda. Valores apresentados em milímetros

Figura 4. Resultados do ângulo iridocorneano, em porcentagem, determinados pela lâmpada de fenda, com base na escala de graduação de Van Herick. Não é apresentado o nível I nem o nível II devido à inexistência desses resultados

Figura 5. Valores médios obtidos pela tonometria no olho direito e no olho esquerdo em mmHg

Figura 6. Valores médios da profundidade da câmara anterior do olho direito através de um diagrama em caixa

Figura 7. Valores médios da profundidade da câmara anterior do olho esquerdo através de um diagrama em caixa

Figura 8. a) Correlação entre os valores da técnica de biometria por laser do olho direito da profundidade da câmara anterior e o erro refrativo do olho direito; b) Correlação entre os valores da técnica de biometria por laser do olho esquerdo da profundidade da câmara anterior e o erro refrativo do olho esquerdo

Figura 9. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho direito temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Figura 10. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho direito nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Figura 11. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Figura 12. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Figura 13. a) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho direito temporal e a pressão intraocular do olho direito; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho direito nasal e a pressão intraocular do olho direito

Figura 14. a) Correlação entre valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho esquerdo temporal e a pressão intraocular do olho esquerdo; b)

Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho esquerdo nasal e a pressão intraocular do olho esquerdo

Figura 15. a) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho direito temporal e da técnica de biometria por laser do olho direito; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho direito nasal e da técnica de biometria por laser do olho direito

Figura 16. a) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho esquerdo temporal e da técnica de biometria por laser do olho esquerdo; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho esquerdo nasal e da técnica de biometria por laser do olho esquerdo

Lista de Tabelas

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão dos componentes do erro refrativo

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão do erro refrativo em dioptrias

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão obtidos pelos instrumentos utilizados na medição da profundidade da câmara anterior em milímetros

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão obtidos pelos instrumentos OCT e Pentacam na medição do ângulo iridocorneano em graus

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão obtidos pela Lâmpada de Fenda na medição do ângulo iridocorneano em milímetros

Tabela 6. Resultados do ângulo iridocorneano da lâmpada de fenda divididos pela escala de graduação de Van Herick

Tabela 7. Valores médios e desvio padrão obtidos pela tonometria em mmHg

Tabela 8. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica imagiologia de Scheimpflug para a profundidade da câmara anterior no olho direito

Tabela 9. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho direito

Tabela 10. Comparação entre os valores obtidos pela técnica imagiologia de Scheimpflug e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho direito

Tabela 11. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica imagiologia de Scheimpflug para a profundidade da câmara anterior no olho esquerdo

Tabela 12. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho esquerdo

Tabela 13. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de imagiologia de Scheimpflug e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho esquerdo

Tabela 14. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho direito do lado temporal

Tabela 15. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho direito do lado nasal

Tabela 16. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo do lado nasal

Tabela 17. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo do lado temporal

Tabela 18. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho direito temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 19. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho direito nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 20. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 21. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^{\circ}$) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 22. Correspondência entre a escala de graduação de Van Herick (mm) com o grau da técnica de tomografia de coerência óptica

Lista de Acrónimos

PCA	Profundidade da Câmara Anterior
AI	Ângulo Iridocorneano
OCT	Tomografia de Coerência Óptica
mmHg	Milímetros de mercúrio

Capítulo 1

Introdução

O olho humano ou globo ocular, chamado assim devido à sua forma esférica, é um dos órgãos mais importantes para o ser humano devido a este ser responsável pelo sentido da visão. Os olhos em conjunto com o cérebro integram um extraordinário sistema biótico. Este sistema forma imagens de objetos a distâncias que se encontram no infinito até próximo dos olhos e também permite ver imagens bastante grandes e muito pequenas. (1, 2)

O olho é um sistema óptico complexo sendo constituído por diversos meios transparentes. Os raios luminosos, durante o seu percurso, passam pela córnea, pelo humor aquoso, pelo cristalino, pelo humor vítreo chegando à retina, estimulando os cones e os bastonetes. A seguir, o impulso luminoso é transformado em impulso nervoso por meios de mecanismos químicos que, posteriormente, é conduzido ao cérebro através do nervo óptico, formando assim as imagens do objeto que se visualiza. O globo ocular está localizado numa cavidade óssea sendo protegido por esta cavidade e pelas pálpebras. É formado por 3 camadas, a esclerótica, a coróide e a retina e por vários componentes. A esclerótica é a camada mais rígida e a mais externa. A coróide é a camada que faculto suporte e nutrição à retina externa e é a camada média. A retina é a camada nervosa que transmite ao cérebro, através do nervo óptico, os sinais luminosos após os converter em impulsos elétricos. (2)

O olho humano também é formado por duas câmaras, a posterior e a anterior. A câmara posterior corresponde ao espaço anatómico delimitado entre a superfície posterior do cristalino e a superfície anterior do humor vítreo (câmara vítrea). O humor vítreo (líquido gelatinoso) que mantém a forma esférica do olho situa-se na câmara vítrea. A câmara anterior é um compartimento do globo ocular que é delimitada pela superfície posterior da córnea e a parte anterior do cristalino e é onde se situa o humor aquoso (líquido transparente de consistência aquosa sendo constituído por 98% de água) que regula e mantém a pressão do olho. (2, 3, 4)

O estado normal do globo ocular depende da potência refrativa dos vários componentes explicados anteriormente. Quando os poderes refrativos destes componentes combinam com a profundidade da câmara anterior, o olho permanece emetropo, acontecendo que quando não existe esta combinação, o olho torna-se ametropo, levando ao aparecimento de miopia, de hipermetropia ou de astigmatismo. Devido a isto, uma pequena modificação, seja redução ou aumento da profundidade da câmara anterior, produz um aumento ou diminuição da potência total do sistema óptico, respetivamente. Com isto um dos fatores que pode alterar o erro refrativo é a profundidade da câmara anterior existindo outros como o género e a raça. (4, 5)

A profundidade da câmara anterior apresenta uma extensão média de aproximadamente 3,0 mm num adulto emetropo, sendo também afetado significativamente pela idade. No geral as

mulheres apresentam uma câmara anterior mais pequena que a dos homens e os míopes apresentam uma câmara anterior maior que os não míopes. (2, 4, 5, 6, 7)

Como foi explicado anteriormente, um dos parâmetros que se pode avaliar na câmara anterior é a sua profundidade. Mas existem outros parâmetros, tal como o ângulo iridocorneano.

O ângulo iridocorneano é o ângulo formado entre o corpo ciliar e a córnea ao longo do eixo do diâmetro da córnea. O ângulo iridocorneano, para manter a pressão ocular constante, tem a importância de drenar o humor aquoso através da região trabecular para o canal de Schlemm. Quando o humor aquoso não é drenado corretamente a pressão intraocular aumenta. Este fator de risco está relacionado com o glaucoma, onde existem danos no nervo óptico que podem levar à perda parcial ou total da visão, sendo este uma das principais causas de cegueira do mundo. (7, 8) Em indivíduos saudáveis é habitual encontrarem-se ângulos iridocorneanos abertos (maiores que 35°), através da técnica de imagiologia de Scheimpflug, e ângulos um pouco menores com a técnica de gonioscopia. A técnica de Van Herick tende a apresentar uma largura do ângulo maior. Em idades mais avançadas o ângulo torna-se menor. (8, 9, 10)

Em situações comuns de prática clínica é usual, sobretudo durante o processo de adaptação de lentes de contacto, utilizar-se técnicas de biomicroscopia para se estimar a profundidade da câmara anterior e verificar-se o ângulo iridocorneano. Atualmente, além dos métodos mais tradicionais existem outras abordagens biométricas da câmara anterior onde se destaca a técnica de imagiologia por Scheimpflug, a técnica de biometria por laser e a técnica por tomografia de coerência óptica. (8, 9) Todas estas técnicas são sem contacto para o indivíduo. A técnica por biomicroscopia é utilizada num biomicroscópio para a realização da medida do ângulo iridocorneano através do método de Van Herick e para a realização da medida da profundidade da câmara anterior através do método de Smith. (11)

A técnica por imagiologia de Scheimpflug é utilizada numa pentacam e também realiza ambas as medidas ditas anteriormente, sendo baseada numa topografia de 3 dimensões através de uma câmara rotativa. (10, 12)

A técnica de biometria por laser é utilizada num biómetro para a realização da medida da profundidade da câmara anterior. Esta técnica é baseada num laser com reflectometria de baixa coerência. (13)

A técnica por tomografia de coerência ótica é utilizada num OCT para a realização da medida do ângulo iridocorneano. Esta técnica baseia-se num laser infravermelho fazendo a medida em ambos os ângulos do mesmo olho ao mesmo tempo. (14)

Como objetivo primário, o presente estudo consiste em determinar a relação que existe entre a medida da profundidade da câmara anterior e a medida do ângulo iridocorneano. Outro objetivo deste estudo consiste em determinar a relação entre as diferentes técnicas de medida da profundidade da câmara anterior e a relação que esta tem com a refração de cada indivíduo. Um outro objetivo é o de determinar a relação que existe entre as diferentes técnicas de medida do ângulo iridocorneano e a relação que este tem com a pressão intraocular.

Capítulo 2

Estado da arte

Este capítulo será dividido em duas secções. A primeira secção apresenta uma evolução das técnicas utilizadas para a medição da profundidade da câmara anterior e para a medição do ângulo iridocorneano. A segunda secção contém os valores encontrados, as relações e correlações de outros estudos feitos.

2.1 Evolução nas técnicas de avaliação dos parâmetros da câmara anterior

Donders, em 1872, obteve o primeiro registo na medição da profundidade da câmara anterior com a técnica de biomicroscopia. Várias alterações foram introduzidas com o passar dos anos, nomeadamente a introdução de um parafuso micrométrico, em 1914 por Ulbrich, que permitiu uma maior precisão no ajuste do biomicroscópio. Lindstedt, em 1916, para obter uma maior precisão na medição da profundidade da câmara anterior, colocou uma forma esférica e uma lente cilíndrica, com o objetivo de produzir um feixe de luz astigmático. Posteriormente, Stenstrom, em 1953, melhorou esta técnica acrescentando discos de Scheiner no sistema óptico. Em 1979, Smith desenvolveu a técnica que é hoje utilizada e conhecida como técnica de Smith. (15) Esta técnica de Smith é aceite por variados autores que a utilizam para esta medição. (8)

No fim da década de 1990 com o aumento da realização de cirurgias às cataratas, surgiu o biómetro LENSTAR, que utiliza a técnica por biometria a laser. (16)

Na década de 1950, Drews propôs o uso de um instrumento baseado na técnica de imagiologia de Scheimpflug. Vários instrumentos têm por base esta técnica que reproduz imagens a 3 dimensões e permite uma análise semiautomática para a medição da profundidade da câmara anterior e do ângulo. (9)

Relativamente à medição do ângulo iridocorneano, o primeiro registo data do final do século XIX, por Trantas utilizando a técnica da gonioscopia. Mais tarde, já no início do século XX, Salzmann introduziu a visualização indireta do ângulo. Em 1947, Troncoso publicou o primeiro livro de gonioscopia. A maior inovação tecnológica que permitiu melhorar a distinção entre ângulo fechado e ângulo aberto, foi introduzida por Barkan, através da utilização de uma maior ampliação e melhor iluminação. (8, 9)

Em 1969, Van Herick descreveu a técnica que é hoje em dia utilizada no biomicroscópio, a técnica de Van Herick. Cockburn adaptou a escala de Van Herick para relacionar a espessura do limbo da câmara anterior com a espessura da secção corneal. (8, 11)

Na década de 1990, foi desenvolvida a biomicroscopia de ultrassom, uma técnica nova para a estimação do ângulo que permitia uma visualização das estruturas anteriores oculares. Esta técnica apresenta limitações influenciáveis pela idade e género do indivíduo, direção do olhar, acomodação e iluminação da sala onde é realizado o teste. (8, 9, 17)

A tomografia de coerência óptica foi desenvolvida para fotografar a retina, mas em 1994, Izatt utilizou esta técnica, pela primeira vez, para a câmara anterior. A partir desta data algumas alterações foram feitas, tal como em 2001 com a alteração do comprimento de onda, para a visualização do ângulo. Esta técnica apresenta as mesmas limitações que a técnica da biomicroscopia de ultrassom. O ano 2002 foi o ano onde a potencialidade da tomografia de coerência óptica para a visualização da câmara anterior foi mais utilizada. (8, 9, 18, 19)

2.2 Valores de outros estudos

Vários valores são encontrados na literatura existente para os diferentes parâmetros da câmara anterior, nomeadamente, para a profundidade da câmara anterior e para o ângulo iridocorneano.

No parâmetro da profundidade os valores vão aumentando desde o nascimento até à juventude (2,37 a 3,70 mm em indivíduos masculinos; 2,39 a 3,62 em indivíduos femininos), mantêm-se constantes até à fase adulta e posteriormente diminuem com o envelhecimento. Os homens apresentam, em média, uma profundidade maior (3,0 mm) que as mulheres (2,9 mm). (8, 20) Também são reportados valores médios para um indivíduo até aos 20 anos de idade e emetropia de 3,79 mm, para um indivíduo entre os 21 e 40 anos de idade e miope de 3,55 mm e para um indivíduo entre os 41 e os 60 anos de idade e hipermetropia de 3,15 mm. (21)

De uma forma geral, num indivíduo adulto emetropia, encontram-se valores de aproximadamente 3,0 mm. (3, 4, 5, 7, 10, 18, 22) No entanto também foram reportados valores mais elevados (3,92 mm com a técnica de imagiologia de Scheimpflug e aproximadamente de 3,70 mm com o IOL-Master, AC-Master e Jaeger). (23)

Relativamente à medição do ângulo iridocorneano, os valores médios encontrados através da técnica da gonioscopia foram de 33° para homens e 31° para mulheres. Em idades mais avançadas o ângulo torna-se menor. Já na técnica da imagiologia de Scheimpflug este valor sobe para os 35°. De uma forma geral, em indivíduos saudáveis é habitual encontrar-se um ângulo iridocorneano aberto (8, 9, 10)

Alsbrink em 1986, Thomas em 1996 e Cogdon em 1997, verificaram que a técnica de Van Herick tende a superestimar a largura do ângulo na localização nasal. (8)

No que diz respeito às correlações, verifica-se que existe uma moderada correlação ($r=0,65$) entre a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano. (10) Também se verifica uma moderada correlação ($r=-0,44$) entre a profundidade da câmara anterior e o erro refrativo. (20) Não se verifica uma correlação entre a pressão intraocular e o ângulo iridocorneano. (24) A medida da profundidade da câmara anterior apresenta uma boa correlação entre os biómetros

“Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”

IOL Master e o Lenstar. (22) A profundidade da câmara anterior é uma característica hereditária e apresenta uma correlação muito alta com a idade. (25)

“Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”

Capítulo 3

Metodologia

Neste capítulo será apresentada toda a metodologia utilizada neste estudo. Está organizado em quatro secções. A primeira secção contém a informação relativa aos instrumentos utilizados no estudo apresentando assim as suas principais funcionalidades, a segunda secção apresenta informação relativa ao procedimento na recolha de dados, a terceira secção tem a informação sobre a amostra utilizada neste estudo e, por último, a quarta secção apresenta uma breve descrição sobre o procedimento estatístico utilizado na interpretação dos dados.

3.1 Instrumentos

Atualmente, como foi dito anteriormente, além dos instrumentos mais tradicionais como o biomicroscópio, existem outros instrumentos que permitem medir a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano. A estes instrumentos que fazem estas medidas e que serão explicados de seguida, também se juntam o autorefratómetro e o tonómetro. A utilização destes instrumentos foi para determinar o erro refrativo e a pressão intraocular para correlacionar os valores obtidos com os valores da profundidade da câmara anterior e do ângulo iridocorneano.

3.1.1 Autorefratómetro

O autorefratómetro usado neste estudo foi o WAM-5500 (Grand Seiko) que serviu para determinar o erro refrativo de cada indivíduo. Este realiza 3 medições consecutivas, apresentando a sua média. Para efeitos deste estudo, considerou-se a média como a medida padrão. Esta medida foi realizada para a visão de longe com o indivíduo a olhar para um objeto a 4 metros de distância e apresentada em esfera, astigmatismo e eixo do astigmatismo. (1, 11)

3.1.2 Imagiologia de Scheimpflug

Para a técnica de imagiologia de Scheimpflug foi usado neste estudo a pentacam HR (Oculus), que serviu para determinar o valor da profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano. Este instrumento é baseado no princípio de Scheimpflug onde existe uma câmara rotativa, a rodar sobre o eixo óptico do olho. Assim, é calculado um modelo tridimensional da câmara anterior devido à série de imagens obtidas na rotação. São realizadas 3 medições em cada olho sendo, posteriormente, usada a média das medições neste estudo. (6, 12, 26)

3.1.3 Biômetro

O biômetro usado neste estudo foi o Lenstar (Haag-Streit), que serviu para determinar o valor da profundidade da câmara anterior. Este instrumento é baseado num laser com reflectometria de baixa coerência, fazendo a biometria do olho todo numa simples medição. O laser percorre os vários componentes oculares (córnea, cristalino, entre outros) obtendo assim várias medidas, sendo que uma delas é a da profundidade da câmara anterior que vai desde a superfície posterior da córnea à parte anterior do cristalino. São realizadas 3 medições em cada olho sendo, posteriormente, usada a média das medições neste estudo. (6, 13)

3.1.4 Tomografia de Coerência Óptica

O OCT (Tomografia de Coerência Óptica) usado neste estudo foi o OCT Spectralis (Heidelberg Engineering GmbH), que serviu para determinar o valor do ângulo iridocorneano. Este instrumento é baseado num laser de infravermelho, para fazer a medida do ângulo iridocorneano. A obtenção desta medida é feita através da aquisição de fotografias. A medida é realizada de forma rápida e a ambos os ângulos. É necessário a verificação das fotografias adquiridas para se verificar se estas concedem o cálculo do ângulo iridocorneano. No mínimo são feitas 3 medições em cada olho, se estas permitirem o cálculo do ângulo iridocorneano, sendo, posteriormente, usada a média das 3 medições neste estudo. (14, 18, 19)

3.1.5 Biomicroscópio / Lâmpada de Fenda

O biomicroscópio ou lâmpada de fenda usado neste estudo foi o Huvitz Hs-5000 com a adaptação de uma câmara que permite fotografar o olho de cada indivíduo, permitindo assim determinar a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano. Este instrumento utiliza, para se determinar a profundidade da câmara anterior, o método de Smith e, para se determinar o ângulo iridocorneano, a técnica de Van Hericks. O método de Smith é feito através da projeção de uma fenda horizontal sobre a córnea, com um ângulo de 60° entre o sistema de observação e de iluminação, sendo produzidas duas imagens. Posteriormente, pretende-se ajustar o comprimento da fenda até que as imagens se aproximem e se juntem no ápex da córnea. Em seguida verifica-se o valor obtido na lâmpada de fenda e multiplica-se por uma constante de valor de 1,31. A técnica de Van Herick é feita através da projeção de uma fenda vertical no limbo escleral, produzindo duas imagens. De seguida, fotografa-se a imagem obtida e calcula-se a espessura do espaço escuro, entre as duas imagens. São feitas 3 medições para se determinar ambos os ângulos de cada olho e outras 3 medições para se determinar a profundidade da câmara anterior em cada olho. (7, 11, 15, 27)

3.1.6 Tonómetro

O tonómetro usado neste estudo foi o Reichert 7, que serviu para determinar a pressão intraocular de cada indivíduo. Este instrumento envia um sopro de ar sobre o olho do indivíduo,

mais concretamente, sobre a córnea fazendo assim a medição da pressão intraocular. São feitas 3 medições em cada olho sendo, posteriormente, usada a média das medições neste estudo.

3.2 Procedimento na recolha de dados

Respeitando as normas internacionais da declaração de Helsínquia (1975) para a experimentação com humanos, este estudo teve como procedimento inicial a submissão, à Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, do formulário de ética, tendo sido obtido o parecer com a aprovação da realização do estudo (Anexo I).

Os critérios de inclusão para o estudo foram definidos como sendo os indivíduos alunos da Universidade da Beira Interior, indivíduos saudáveis, sem patologias oculares e que não tenham realizado nenhuma cirurgia ocular.

Antes do início dos testes, os indivíduos assinaram um consentimento informado (Anexo II) no qual estão explicados os objetivos e procedimentos do estudo. O investigador principal reforçou esta explicação de forma oral assegurando o anonimato da informação obtida dos indivíduos, sendo estes identificados com um código onde apenas os autores deste estudo têm acesso.

Os testes foram iniciados com uma autorefração para se aferir, de forma aproximada a refração do indivíduo. Posteriormente, para a estimação da profundidade da câmara anterior e do ângulo iridocorneano dos indivíduos, foram usadas técnicas distintas com instrumentos também distintos. Para a profundidade da câmara anterior foi usada a técnica de biometria por laser, por imagiologia de Scheimpflug e por biomicroscopia. Para o ângulo iridocorneano dos indivíduos foi usada a técnica por tomografia de coerência óptica, por imagiologia de Scheimpflug e por biomicroscopia com a utilização do OCT, da pentacam e do biomicroscópio, respetivamente. Estes testes foram feitos de forma randomizada sendo a avaliação realizada em cada instrumento iniciada pelo olho direito, seguindo-se depois o olho esquerdo. Para terminar a avaliação foi feita a tonometria a cada indivíduo.

3.2.1 Variáveis

As variáveis deste estudo são:

- Erro Refrativo apresentado em esfera, astigmatismo e eixo do astigmatismo;
- Profundidade da Câmara Anterior em mm (milímetros);
- Ângulo Iridocorneano apresentado em ° (graus) e em mm (milímetros, fazendo correspondência a um intervalo em graus);

- Pressão Intraocular apresentada em mmHg (milímetros de mercúrio).

Todos os testes, com exceção da autorefração e da tonometria, foram feitos numa sala com baixa iluminação, sendo as exceções feitas numa sala com boa iluminação.

3.3 Amostra

A amostra utilizada para este estudo foi de 35 indivíduos, 18 do género feminino e 17 do género masculino, com idades compreendidas entre 20 e 39 anos com uma média de $22,69 \pm 3,21$. Do total, 12 não usavam nenhuma compensação e 23 ou usavam óculos ou lentes de contacto, sendo que os indivíduos que usavam lentes de contacto vinham fazer os testes sem o uso destas durante o dia.

3.4 Procedimento Estatístico

Depois da recolha dos dados necessários para o estudo, foi feito o tratamento e análise estatística dos mesmos usando o *software* IBM SPSS Statistics 22.

Calcularam-se as médias e desvios padrões para cada conjunto de dados. Também se calculou a significância estatística com um intervalo de confiança de 95% através do teste paramétrico t de amostras independentes. Esta significância estatística foi calculada através dos testes de hipóteses para se verificar se os resultados do instrumento utilizado são ou não significativos comparando com os resultados do instrumento *standard* que realiza a mesma avaliação. Foram feitas correlações entre as várias medidas, entre a autorefração e a profundidade da câmara anterior, entre a pressão intraocular e o ângulo iridocorneano e, nomeadamente, entre a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano, tendo sido utilizado o teste de correlação de Pearson.

Capítulo 4

Resultados

Este capítulo irá apresentar todos os resultados deste estudo, uns em forma de tabelas e/ou outros em forma gráfica. Será organizado em duas secções. A primeira secção tem a informação relativa aos resultados das medições de cada instrumento com as diferentes técnicas de medida e a segunda secção apresenta as correlações existentes entre as várias variáveis, sendo mais propriamente entre o erro refrativo e a profundidade da câmara anterior, entre a pressão intraocular e o ângulo iridocorneano e, nomeadamente, entre a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano. Estes dados foram analisados através do programa IBM SPSS Statistics 22.

Para a análise de alguns dados será usada a análise baseada em testes de hipóteses. Com isto consideram-se as hipóteses de testes seguintes:

H_0 : As diferenças das médias entre as variáveis em estudo não são significantes

H_a : A diferença das médias entre as variáveis em estudo são significantes

E para um intervalo de confiança de 95% (α) consideram-se as seguintes decisões:

Não rejeitar H_0 se $p > \alpha$

Rejeitar H_0 e aceitar H_a se $p \leq \alpha$

4.1 Resultados das medições de cada parâmetro

4.1.1 Autorefração

A avaliação do erro refrativo de cada indivíduo foi realizada através de um autorefratómetro. Os valores conseguidos no autorefratómetro, na configuração de esfera cilindro e eixo do cilindro em dioptrias, foram modificados para vetores potenciais (M , J_0 e J_{45}) na tabela 1, para a realização das devidas operações estatísticas. O componente M apresenta o equivalente esférico e os componentes J_0 e J_{45} apresentam a componente astigmática. Para efeitos estatísticos apenas foi utilizada a componente M . Também se apresenta o valor médio do erro refrativo na configuração de esfera cilindro e eixo do cilindro em dioptrias, na tabela 2.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão dos componentes do erro refrativo

Componentes do erro refrativo	Olho	Média	Desvio Padrão
M	OD	-0,690	2,002
J0	OD	0,073	0,367
J45	OD	-0,002	0,348
M	OE	-0,650	2,210
J0	OE	-0,108	0,264
J45	OE	0,143	0,501

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão do erro refrativo em dioptrias

Componentes do erro refrativo	Olho	Média	Desvio Padrão
Esfera	OD	-0,350	2,023
Cilindro	OD	-0,679	0,756
Eixo	OD	75,943	72,136
Esfera	OE	-0,293	2,223
Cilindro	OE	-0,714	0,942
Eixo	OE	98,657	71,031

4.1.2 Profundidade da Câmara Anterior

A avaliação da profundidade da câmara anterior foi realizada através da técnica de biometria por laser, da técnica de imagiologia de Scheimpflug e da técnica de biomicroscopia.

Na tabela 3 apresentam-se os valores médios da profundidade da câmara anterior dos 35 indivíduos. Na figura 1 a) está representado o valor médio da profundidade da câmara anterior, comparando os valores do olho direito com os do olho esquerdo obtidos com os diferentes equipamentos utilizados; na figura 1 b) está representado o valor médio da profundidade da câmara anterior, comparando os valores dos instrumentos utilizados divididos no olho direito e no olho esquerdo. Todos estes valores foram obtidos em milímetros.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão obtidos pelos instrumentos utilizados na medição da profundidade da câmara anterior em milímetros

Instrumentos	Olho	Média	Desvio Padrão
Biómetro	OD	3,117	0,323
Biómetro	OE	3,119	0,316
Pentacam	OD	3,173	0,339
Pentacam	OE	3,162	0,329
Lâmpada de Fenda	OD	3,066	0,475
Lâmpada de Fenda	OE	3,157	0,482

“Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”

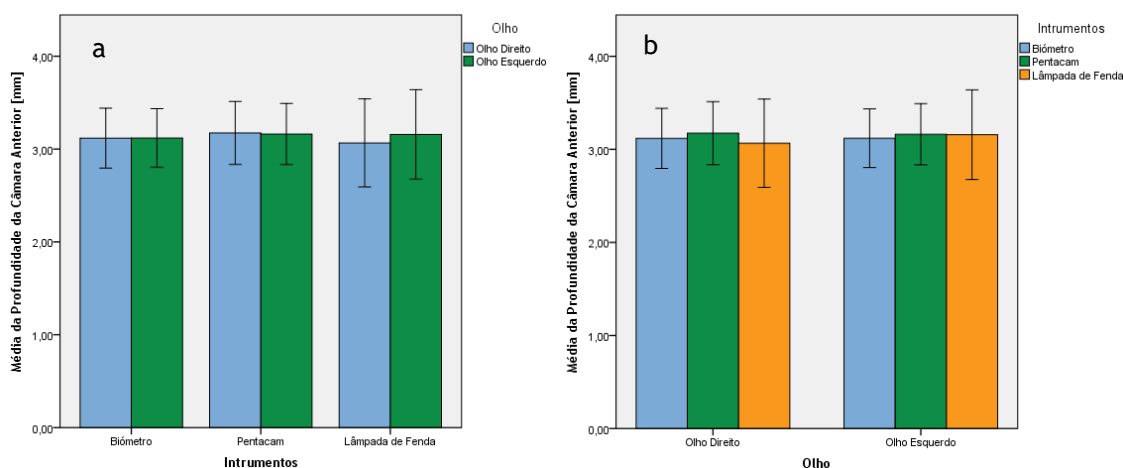


Figura 1. a) Comparação da média da profundidade da câmara anterior entre o OD e OE em função de cada instrumento; b) Comparação da média da profundidade da câmara anterior entre os instrumentos em função de cada olho. Valores apresentados em milímetros

Como se pode verificar, os valores obtidos pela técnica de biometria e de imagiologia de Scheimpflug apresentam valores semelhantes entre olhos, sendo que os valores obtidos pela técnica de biomicroscopia apresentam um valor menor no olho direito. Verifica-se também que os valores obtidos pelas técnicas para o olho esquerdo são mais semelhantes que os valores obtidos para o olho direito.

4.1.3 Ângulo Iridocorneano

A avaliação do ângulo iridocorneano foi realizada através da técnica de tomografia de coerência óptica, da técnica de imagiologia de Scheimpflug e através da técnica de biomicroscopia.

Na tabela 4 apresentam-se os valores médios do ângulo iridocorneano dos 35 indivíduos, divididos pelo olho estudado e pela sua localização. Na figura 2 a) está representado o valor médio do ângulo iridocorneano, comparando os valores do olho direito com os do olho esquerdo; na figura 2 b) está representado o valor médio do ângulo iridocorneano, comparando os valores da localização temporal e nasal. Todos estes valores foram obtidos em graus.

Na tabela 5 apresentam-se os valores médios do ângulo iridocorneano dos 35 indivíduos obtidos através da Lâmpada de Fenda, divididos pelo olho estudado e pela sua localização. Na figura 3 a) está representado o valor médio do ângulo iridocorneano, comparando os valores do olho direito com os do olho esquerdo obtidos com a Lâmpada de Fenda; na figura 3 b) está representado o valor médio do ângulo iridocorneano, comparando os valores temporal e nasal obtidos com a Lâmpada de Fenda. Todos estes valores foram obtidos em milímetros.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão obtidos pelos instrumentos OCT e Pentacam na medição do ângulo iridocorneano em graus

Instrumento	Olho	Localização	Média	Desvio Padrão
OCT	OD	Temporal	41,905	5,164
OCT	OD	Nasal	41,611	5,351
OCT	OE	Nasal	41,819	5,390
OCT	OE	Temporal	41,867	4,574
Pentacam	OD	Temporal	43,467	5,102
Pentacam	OD	Nasal	42,455	5,655
Pentacam	OE	Nasal	41,933	6,167
Pentacam	OE	Temporal	43,259	4,830

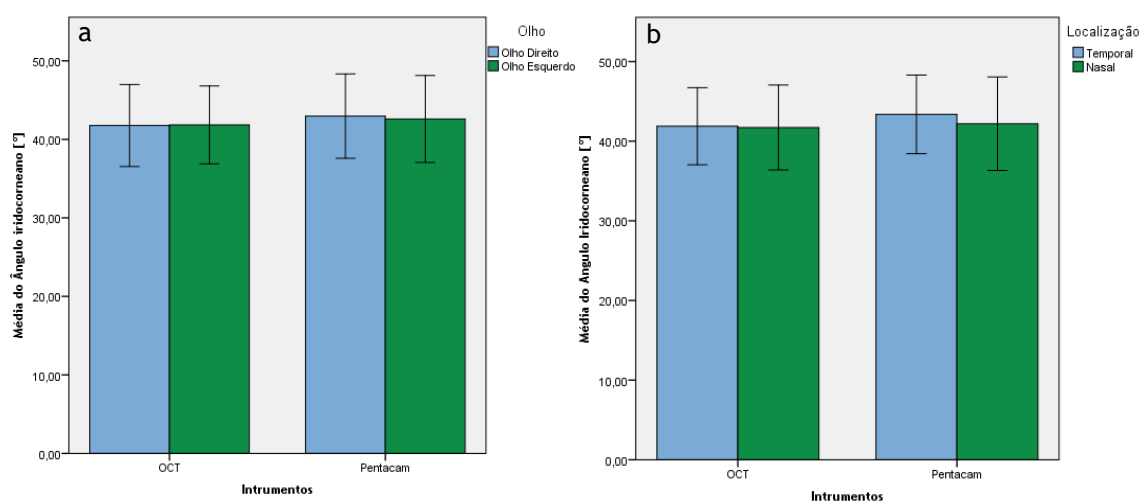


Figura 2. a) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre o OD e OE em função do OCT e da Pentacam; b) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre a localização Temporal e Nasal em função do OCT e da Pentacam. Valores apresentados em graus

Através dos dados da tabela 4 e da figura 2, verifica-se que não existe diferença entre os ângulos iridocorneano do olho direito e os ângulos iridocorneanos do olho esquerdo na técnica de tomografia de coerência óptica. Na técnica de imagiologia de Scheimpflug verifica-se esta diferença entre os dois olhos. Também se pode verificar, que os valores da localização nasal do ângulo iridocorneano são inferiores aos valores da localização temporal, sendo mais notória esta diferença através da técnica de imagiologia de Scheimpflug.

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão obtidos pela Lâmpada de Fenda na medição do ângulo iridocorneano em milímetros

Instrumento	Olho	Localização	Média	Desvio Padrão
Lâmpada de Fenda	OD	Temporal	1,284	0,462
Lâmpada de Fenda	OD	Nasal	1,676	0,466
Lâmpada de Fenda	OE	Nasal	1,479	0,509
Lâmpada de Fenda	OE	Temporal	1,532	0,600

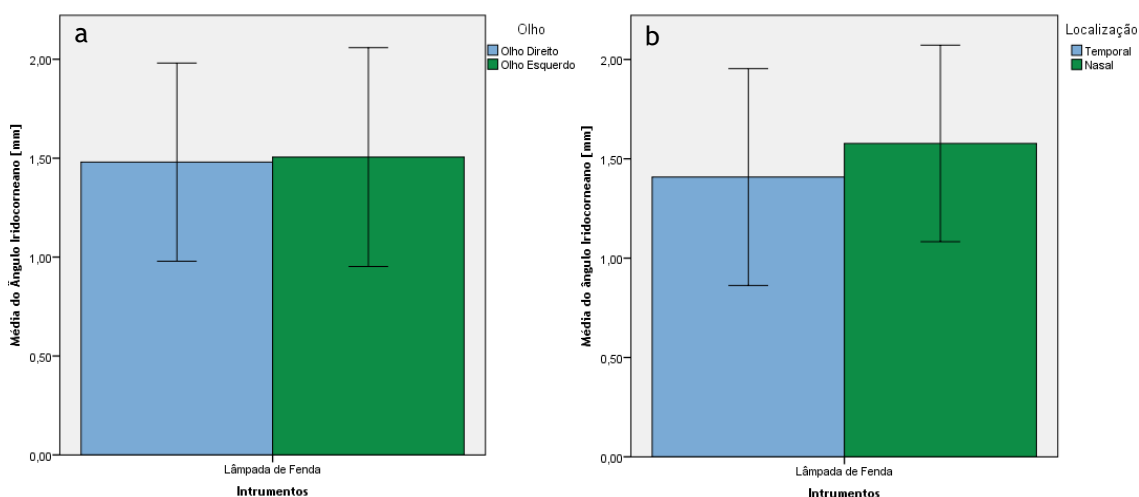


Figura 3. a) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre o OD e OE em função da Lâmpada de Fenda; b) Comparação da média do ângulo iridocorneano entre a localização temporal e nasal em função da Lâmpada de Fenda. Valores apresentados em milímetros

Verifica-se, através da tabela 5 e da figura 3, que os valores obtidos pela técnica de biomicroscopia são inferiores no olho direito comparando com o olho esquerdo e também são inferiores na localização temporal comparando com a localização nasal.

Na próxima tabela está representada a frequência e a percentagem de ocorrência dos níveis em função da escala de graduação de Van Herick. Estes dados foram obtidos com a técnica de biomicroscopia.

Tabela 6. Resultados do ângulo iridocorneano da lâmpada de fenda divididos pela escala de graduação de Van Herick

Escala de Graduação de Van Herick	Nível	Frequência	Porcentagem
<0,25	I	0	0,0
De $\geq 0,25$ a <0,50	II	0	0,0
De $\geq 0,50$ a <1,00	III	24	17,1
$\geq 1,00$	IV	116	82,9
Total		140	100,0

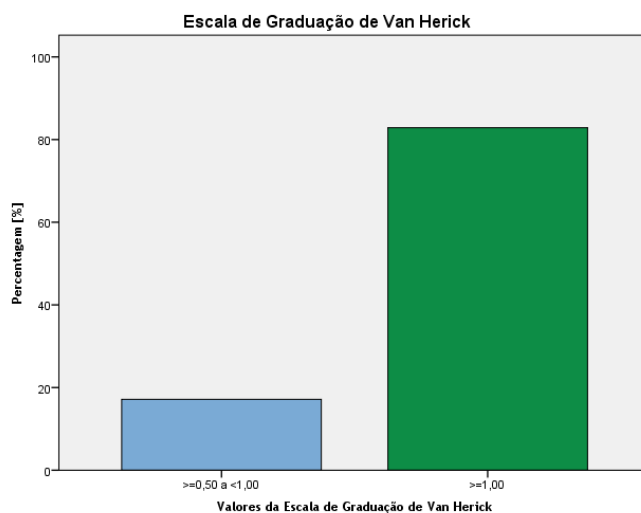


Figura 4. Resultados do ângulo iridocorneano, em porcentagem, determinados pela lâmpada de fenda, com base na escala de graduação de Van Herick. Não é apresentado o nível I nem o nível II devido à inexistência desses resultados

Na tabela 6 está representada a escala de graduação de Van Herick para o ângulo iridocorneano obtido através da lâmpada de fenda. Estão representados os quatro ângulos (temporal e nasal do olho direito e temporal e nasal do olho esquerdo) dos 35 indivíduos sendo assim obtidos 140 ângulos. A escala de graduação de Van Herick é representada por quatro níveis onde a largura da fenda que é projetada no olho do indivíduo tinha uma largura de 1mm. O primeiro nível representa um ângulo com uma largura corneal menor que 0,25 mm tendo a implicação de que é provável a existência de um ângulo fechado; o segundo nível representa um ângulo com uma largura corneal maior ou igual que 0,25 mm e menor que 0,50 mm tendo a implicação de ser um ângulo suspeito; o terceiro nível representa um ângulo com uma largura corneal maior ou igual a 0,50 mm e menor que 1,00 mm que nos indica que é um ângulo aberto e que, em princípio, não evoluiu para ângulo fechado; o quarto nível representa um ângulo com uma largura corneal maior ou igual que 1,00 mm indicando-nos um ângulo aberto com elevada probabilidade de não fechar. (27)

Como se pode verificar, tanto através da tabela 6 como da figura 4, os resultados obtidos com a lâmpada de fenda mostram que os indivíduos deste estudo apresentam os valores dos 140

ângulos iridocorneanos no nível III (24 ângulos) e no nível IV (116 ângulos), ou seja, valores entre de 0,50 e 1,00 mm o que indica que o ângulo é aberto e que em princípio, não evolui para ângulo fechado, e acima de 1,00 mm assinalando um ângulo aberto com elevada probabilidade de não fechar. Verifica-se então, que nenhum indivíduo apresenta ângulo fechado nem nenhum ângulo suspeito, o que pode resultar dos critérios de inclusão que foram definidos no início deste estudo.

4.1.4 Pressão Intraocular

A avaliação da pressão intraocular foi realizada através de um tonómetro de sopro.

Na tabela 7 e na figura 5 são apresentados os valores médios da tonometria dos 35 indivíduos. O valor máximo da pressão intraocular é de 21,0 mmHg, tendo sido adquirido uma média dos 35 indivíduos de, aproximadamente, 14,8 mmHg em ambos os olhos. Todos estes valores foram obtidos em milímetros de Mercúrio.

Tabela 7. Valores médios e desvio padrão obtidos pela tonometria em mmHg

Olho	Média	Desvio Padrão
OD	14,800	3,009
OE	14,761	3,413

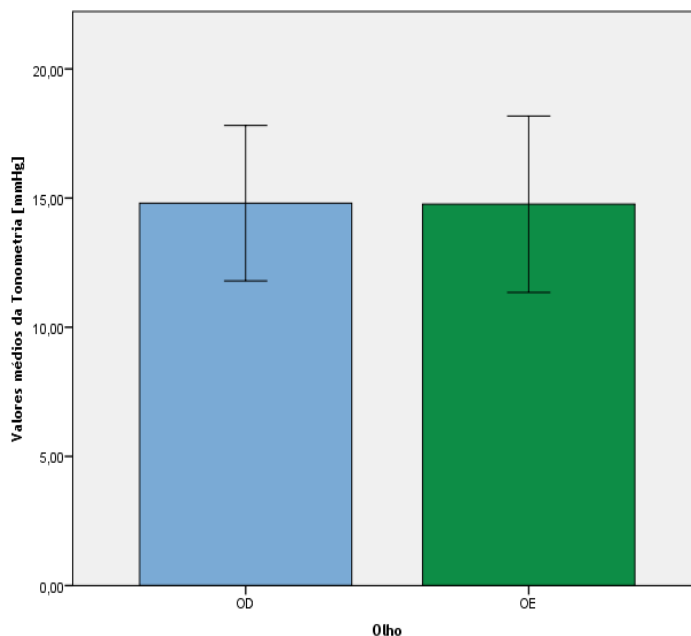


Figura 5. Valores médios obtidos pela tonometria no olho direito e no olho esquerdo em mmHg

Através da tabela 7 e da figura 5, verifica-se que não existe diferença na pressão intraocular entre o olho direito e o olho esquerdo

4.2 Comparação entre os diferentes parâmetros

4.2.1 Comparação entre as diferentes técnicas da Profundidade da Câmara Anterior

Como foi dito anteriormente, a profundidade da câmara anterior foi realizada através de 3 técnicas diferentes. Posto isto, de seguida vão ser apresentadas as comparações que foram obtidas entre as técnicas.

Tabela 8. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica imagiologia de Scheimpflug para a profundidade da câmara anterior no olho direito

Olho Direito	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,482	-0,056	0,079	-0,214	0,102

Tabela 9. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho direito

Olho Direito	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,598	0,051	0,097	-0,142	0,245

Tabela 10. Comparação entre os valores obtidos pela técnica imagiologia de Scheimpflug e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho direito

Olho Direito	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,280	0,107	0,099	-0,089	0,304

“Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”

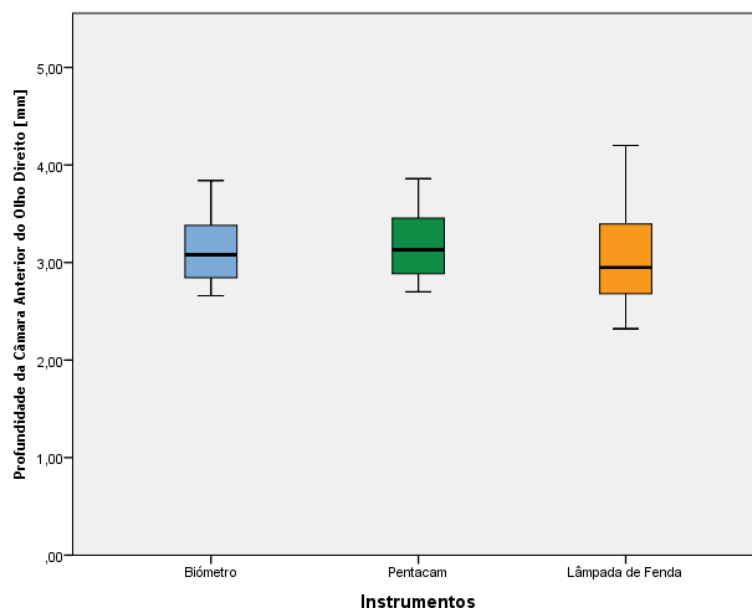


Figura 6. Valores médios da profundidade da câmara anterior do olho direito através de um diagrama em caixa

Na tabela 8 verifica-se que a comparação entre o biômetro que utiliza a técnica de biometria por laser (padrão) e a pentacam que utiliza a técnica por imagiologia de Scheimpflug é de $p=0,482$. Na tabela 9 verifica-se que a comparação entre a técnica de biometria por laser e a técnica por biomicroscopia é de $p=0,598$. Na tabela 10 verifica-se que a comparação entre a técnica por imagiologia de Scheimpflug e por biomicroscopia é de $p=0,280$. Os resultados destas três comparações, ditas anteriormente, mostram que $p > \alpha$, ou seja, não se rejeita a opção H_0 (As diferenças das médias entre as variáveis em estudo não são significantes). A figura 6 apresenta um diagrama em caixa dos valores médios da profundidade da câmara anterior do olho direito onde se verifica a inexistência de *outliers* e uma mediana semelhante entre o biômetro e a pentacam e um pouco mais baixa na lâmpada de fenda.

Tabela 11. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica imagiologia de Scheimpflug para a profundidade da câmara anterior no olho esquerdo

Olho Esquerdo	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,580	-0,043	0,077	-0,197	0,111

Tabela 12. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de biometria por laser e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho esquerdo

Olho Esquerdo	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,698	-0,038	0,097	-0,232	0,156

Tabela 13. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de imagiologia de Scheimpflug e pela técnica de biomicroscopia para a profundidade da câmara anterior no olho esquerdo

Olho Esquerdo	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,961	0,005	0,099	-0,192	0,202

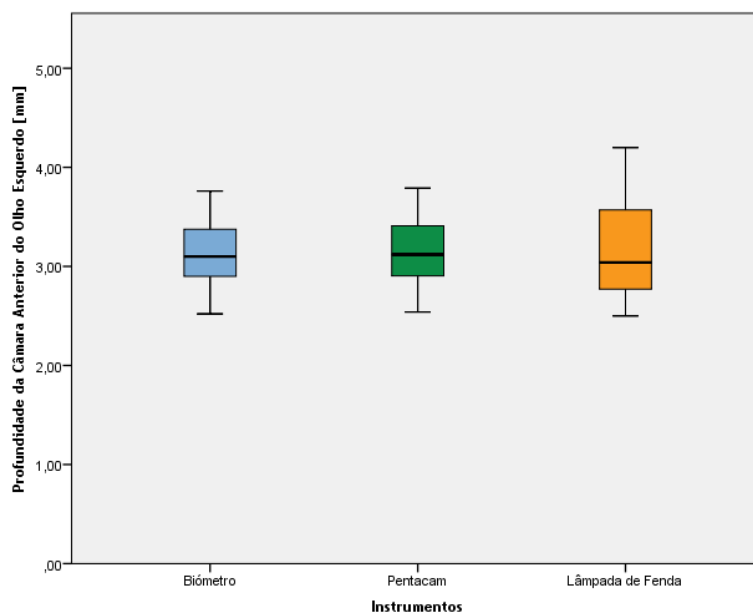


Figura 7. Valores médios da profundidade da câmara anterior do olho esquerdo através de um diagrama em caixa

Na tabela 11 verifica-se que a comparação entre a técnica de biometria por laser e a técnica por imagiologia de Scheimpflug é de $p=0,580$. Na tabela 12 verifica-se que a comparação entre a técnica de biometria por laser e a técnica por biomicroscopia é de $p=0,698$. Na tabela 13 verifica-se que a comparação entre a técnica por imagiologia de Scheimpflug e por

Biomicroscopia é de $p=0,961$ indicando uma comparação muito forte. Os resultados destas três comparações, ditas anteriormente, mostram que $p>\alpha$, ou seja, não se rejeita a opção H_0 (As diferenças das médias entre as variáveis em estudo não são significantes). A figura 7 apresenta um diagrama em caixa dos valores médios da PCA do olho esquerdo onde se verifica a inexistência de *outliers* e uma mediana semelhante entre o biómetro e a pentacam e um pouco mais baixa na lâmpada de fenda.

4.2.2 Correlação entre os valores do autorefratômetro e os valores da técnica da profundidade da câmara anterior

Como se disse anteriormente, os valores para a profundidade da câmara anterior foram obtidos através de 3 técnicas diferentes. Sendo assim, foi escolhida a técnica de biometria por laser para se verificar a correlação existente entre os valores obtidos através desta técnica e os valores obtidos através do autorefratômetro.

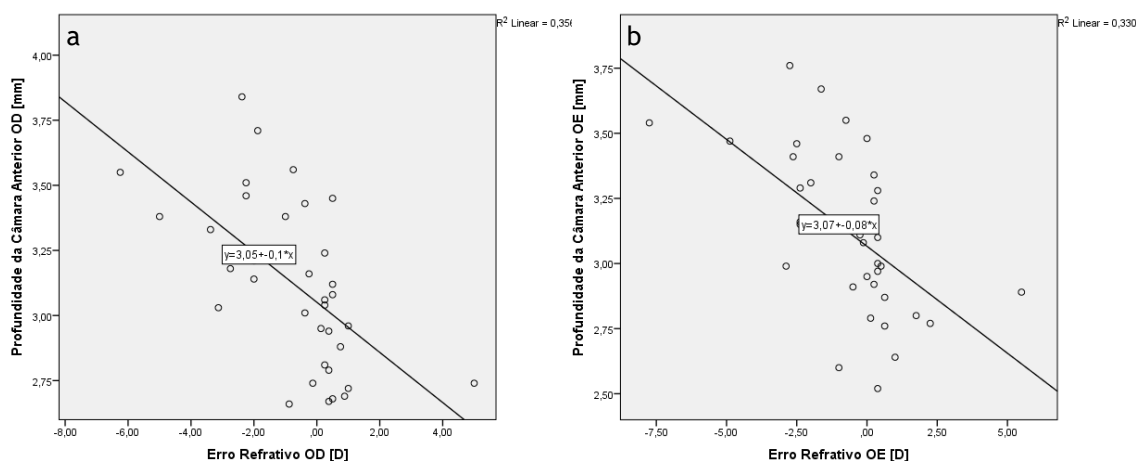


Figura 8. a) Correlação entre os valores da técnica de biometria por laser do olho direito da profundidade da câmara anterior e o erro refrativo do olho direito; b) Correlação entre os valores da técnica de biometria por laser do olho esquerdo da profundidade da câmara anterior e o erro refrativo do olho esquerdo

Na figura 8 observa-se que existe uma correlação negativa entre a profundidade da câmara anterior e o erro refrativo de cada indivíduo tanto no olho direito como no esquerdo. Isto quer dizer que, quanto mais positivo o erro refrativo menor é a profundidade da câmara anterior de um indivíduo. Tendo em consideração a reta de regressão linear verifica-se que na figura 8 a) o valor de R^2 é de 0,356 e que na figura 8 b) o valor de R^2 é de 0,330. Apesar disto verifica-se que, como foi dito anteriormente, um indivíduo adulto emetrope apresenta uma profundidade da câmara anterior de aproximadamente 3,00 mm.

4.2.3 Comparação entre as diferentes técnicas do ângulo iridocorneano

Como foi dito anteriormente, o ângulo iridocorneano foi realizado através de 3 técnicas diferentes. Posto isto, de seguida vão ser apresentadas as comparações que foram obtidas entre as técnicas.

Tabela 14. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho direito do lado temporal

Olho Direito Temporal	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,207	-1,562	1,227	-4,010	0,886

Tabela 15. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho direito do lado nasal

Olho Direito Nasal	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,523	-0,845	1,316	-3,471	1,781

Tabela 16. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo do lado nasal

Olho Esquerdo Nasal	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,935	-0,113	1,385	-2,876	2,649

Tabela 17. Comparação entre os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica e pela técnica de imagiologia de Scheimpflug para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo do lado temporal

Olho Esquerdo Temporal	Teste-t para Igualdade de Médias				
	Significância (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	0,220	-1,393	1,125	-3,637	0,851

Através da tabela 14 pode-se verificar que a comparação existente entre a técnica por tomografia de coerência óptica e a técnica por imagiologia de Scheimpflug para o olho direito na localização temporal é de $p=0,207$. Na tabela 15 verifica-se que a comparação existente entre a técnica por tomografia de coerência óptica e a técnica por imagiologia de Scheimpflug para o olho direito na localização nasal é de $p=0,523$. Na tabela 16 verifica-se que a comparação existente entre a técnica por tomografia de coerência óptica e a técnica por imagiologia de Scheimpflug para o olho esquerdo na localização nasal é de $p=0,935$. Na tabela 17 verifica-se que a comparação existente entre a técnica por tomografia de coerência óptica e a técnica por imagiologia de Scheimpflug para o olho esquerdo na localização temporal é de $p=0,220$. Os resultados destas quatro comparações mostram que $p > \alpha$, ou seja, não se rejeita a opção H_0 (As diferenças das médias entre as variáveis em estudo não são significantes).

De seguida, serão apresentadas várias tabelas e figuras, relacionando os valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica, em graus, com a escala de graduação de Van Herick, em milímetros. Com isto, pretende-se certificar em que nível se encontram os valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica para, posteriormente, se verificar se estes valores estão inseridos no nível com o grau correspondente (Tabela 22). Em todas as figuras só será apresentado o nível III e o nível IV devido à inexistência de valores nos outros níveis.

Tabela 18. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica ($^\circ$) para o ângulo iridocorneano no olho direito temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

	Escala de graduação de Van Herick	Nível	N	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média
Olho Direito Temporal	<0,25	I	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,25$ a <0,50	II	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,50$ a <1,00	III	10	40,300	4,011	1,268
	$\geq 1,00$	IV	25	42,547	5,499	1,100

“Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”

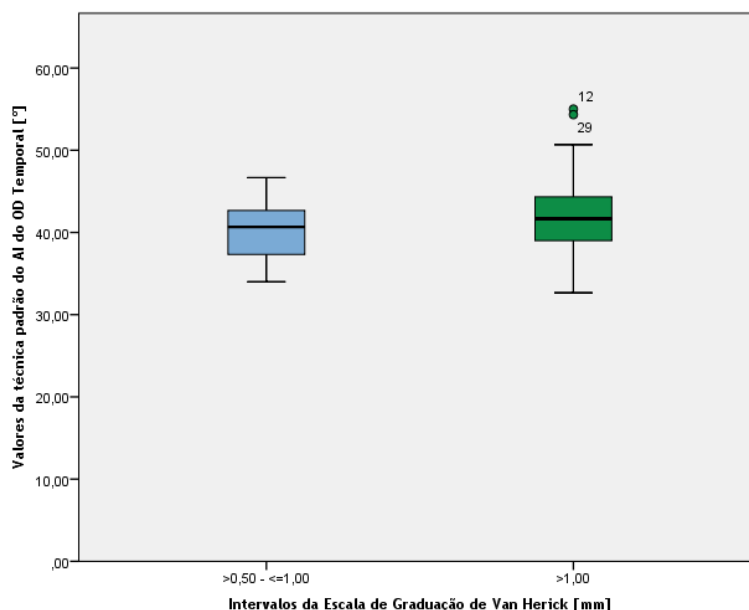


Figura 9. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho direito temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 19. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho direito nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

	Escala de graduação de Van Herick	Nível	N	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média
Olho Direito Nasal	<0,25	I	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,25$ a <0,50	II	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,50$ - <1,00	III	2	33,330	2,828	2,000
	$\geq 1,00$	IV	33	42,112	5,062	0,881

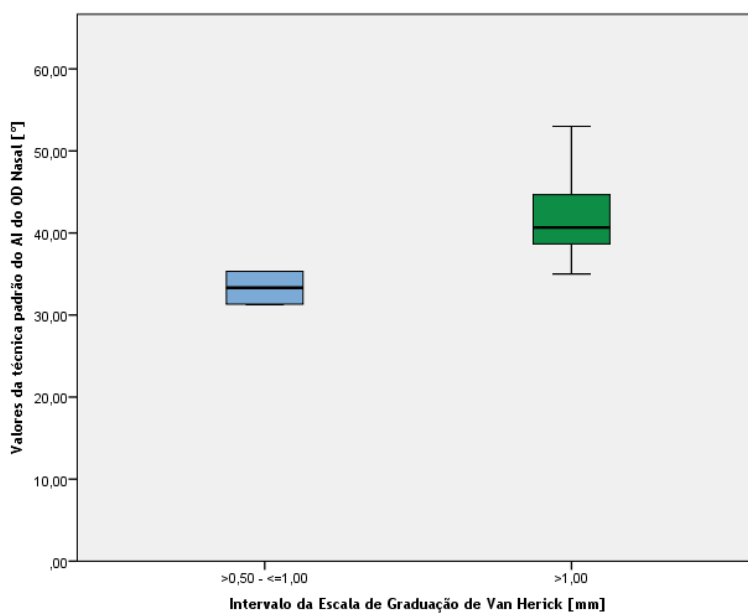


Figura 10. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho direito nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 20. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Olho Esquerdo Nasal	Escala de graduação de Van Herick	Nível	N	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média
	<0,25	I	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,25$ a <0,50	II	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,50$ - <1,00	III	7	36,094	3,579	1,353
	$\geq 1,00$	IV	28	43,251	4,808	0,909

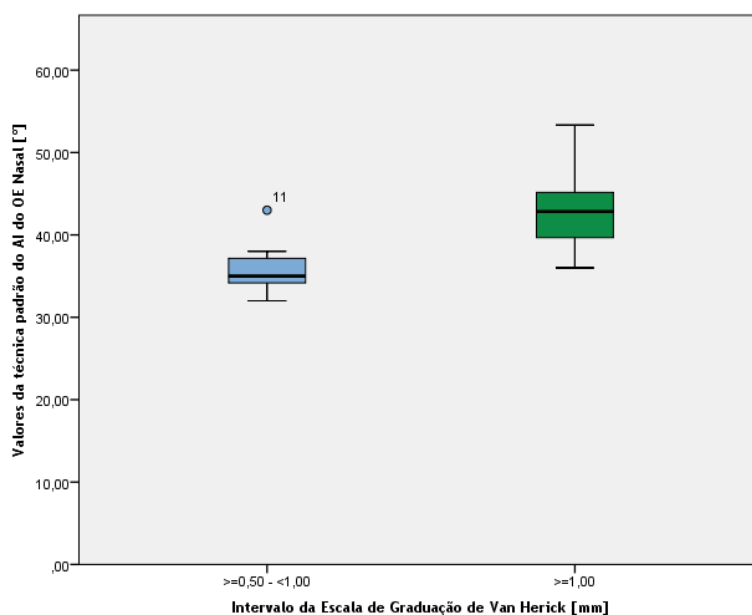


Figura 11. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo nasal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 21. Valores médios obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Olho Esquerdo Temporal	Escala de graduação de Van Herick	Nível	N	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média
	<0,25	I	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,25$ a <0,50	II	0	0,000	0,000	0,000
	De $\geq 0,50$ - <1,00	III	5	37,266	3,165	1,416
	$\geq 1,00$	IV	30	42,633	4,346	0,794

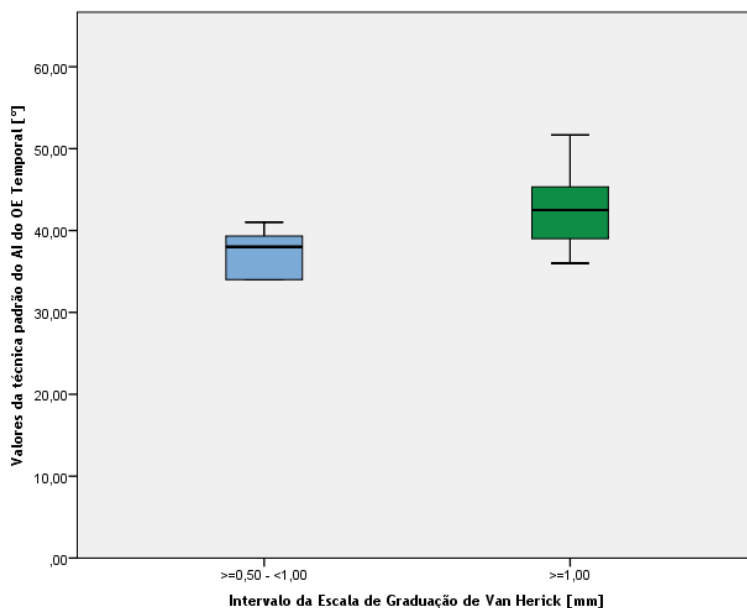


Figura 12. Valores obtidos pela técnica de tomografia de coerência óptica (°) para o ângulo iridocorneano no olho esquerdo temporal divididos pela escala de graduação de Van Herick (mm)

Tabela 22. Correspondência entre a escala de graduação de Van Herick (mm) com o grau da técnica de tomografia de coerência óptica

Escala de graduação de Van Herick	Nível	Grau Correspondente
<0,25	I	>0 e ≤10
De ≥0,25 a <0,50	II	>10 e ≤20
De ≥0,50 - <1,00	III	>20 e ≤35
≥1,00	IV	>35

Fazendo uma correspondência com a tabela 22 verifica-se que os valores do nível I encontram-se num intervalo em graus >0 e ≤10, que os valores do nível II encontram-se num intervalo em graus >10 e ≤20, que os valores do nível III encontram-se num intervalo em graus >20 e ≤35 e que os valores do nível IV encontram-se num intervalo em graus >35.

Através da tabela 18 e da figura 9 verifica-se que os valores da técnica de tomografia de coerência óptica inserem-se em apenas dois níveis, nível III (de ≥0,50 a <1,00 mm) e nível IV (≥1,00 mm) havendo dois *outliers*. No nível III a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $40,300 \pm 4,011^\circ$ e no nível IV a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $42,547 \pm 5,499^\circ$, ou seja, estas médias com os respetivos desvios-padrão são muito semelhantes entre si. Assim é difícil afirmar corretamente em que nível da escala de graduação de Van Herick se encontra o ângulo obtido pela técnica de tomografia de coerência óptica.

Através da tabela 19 e da figura 10 verifica-se que os valores da técnica de tomografia de coerência óptica inserem-se em apenas dois níveis, nível III (de ≥0,50 a <1,00 mm) e nível IV (≥1,00 mm) não existindo nenhum *outlier*. No nível III a média da técnica de tomografia de

coerência óptica é de $33,330 \pm 2,828^\circ$ e no nível IV a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $42,112 \pm 5,062^\circ$. Com estes resultados pode-se afirmar que um ângulo obtido pela técnica de biomicroscopia que se encontre entre 0,50 e 1,00 mm, deverá ser obtido pela técnica de tomografia de coerência óptica com um ângulo entre, aproximadamente, 30° e 36° . Também se pode afirmar que um ângulo obtido pela técnica de biomicroscopia que se encontre acima de 1,00 mm vai ser adquirido pela técnica de tomografia de coerência óptica com um ângulo superior a 37° .

Através da tabela 20 e da figura 11 verifica-se que os valores da técnica de tomografia de coerência óptica inserem-se em apenas dois níveis, nível III (de $\geq 0,50$ a $< 1,00$ mm) e nível IV ($\geq 1,00$ mm) havendo um *outlier*. No nível III a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $36,094 \pm 3,579^\circ$ e no nível IV a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $43,251 \pm 4,808^\circ$. Com estes resultados pode-se afirmar que um ângulo obtido pela técnica de biomicroscopia que se encontre entre 0,50 e 1,00 mm, deverá ser obtido pela técnica de tomografia de coerência óptica com um ângulo entre, aproximadamente, 33° e 40° . Também se pode afirmar que um ângulo obtido pela técnica de biomicroscopia que se encontre acima de 1,00 mm vai ser adquirido pela técnica de tomografia de coerência óptica com um ângulo superior a 39° . Com isto, também se verifica, que existe uma sobreposição nos limites dos dois intervalos tornando um pouco difícil de se perceber exatamente onde esses resultados se vão encaixar quando se está a examinar com a técnica de tomografia de coerência óptica. Apesar disto sabe-se que nestes dois níveis o ângulo é aberto e que não deve fechar, por isso não existe, um grande risco de errar no diagnóstico do indivíduo com esta diferença de 1° .

Através da tabela 21 e da figura 12 verifica-se que os valores da técnica de tomografia de coerência óptica inserem-se em apenas dois níveis, nível III (de $\geq 0,50$ a $< 1,00$ mm) e nível IV ($\geq 1,00$ mm) não existindo qualquer *outlier*. No nível III a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $37,266 \pm 3,165^\circ$ e no nível IV a média da técnica de tomografia de coerência óptica é de $42,633 \pm 4,346^\circ$. Com estes resultados pode-se afirmar que um ângulo obtido pela técnica de biomicroscopia que se encontre entre 0,50 e 1,00 mm, deverá ser obtido pela técnica de tomografia de coerência óptica com um ângulo entre, aproximadamente, 34° e 40° . Também se pode afirmar que um ângulo obtido pela técnica de biomicroscopia que se encontre acima de 1,00 mm, deverá ser obtido pela técnica de tomografia de coerência óptica com um ângulo superior a 38° . Com isto, também se verifica, que existe uma sobreposição nos limites dos dois intervalos tornando um pouco difícil de se perceber exatamente onde esses resultados se vão encaixar quando se está a examinar com a técnica de tomografia de coerência óptica. Apesar disto sabe-se que nestes dois níveis o ângulo é aberto e que não deve fechar, por isso, existe um pequeno risco em errar na colocação do ângulo na escala de graduação de Van Herick com esta diferença de 2° . Mesmo assim, não é esta a diferença que vai afetar o diagnóstico do indivíduo.

4.2.4 Correlação entre os valores da pressão intraocular e os valores da técnica do ângulo iridocorneano

Como se disse anteriormente, os valores para o ângulo iridocorneano foram obtidos através de 3 técnicas diferentes. Sendo assim, foi escolhida a técnica de tomografia de coerência óptica para se verificar a correlação existente entre os valores obtidos através desta técnica e os valores obtidos através da pressão intraocular.

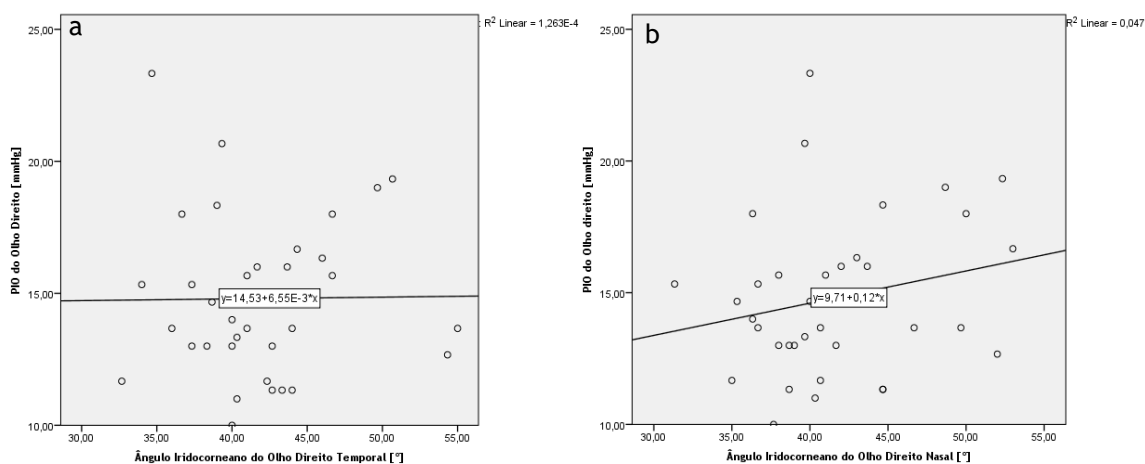


Figura 13. a) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho direito temporal e a pressão intraocular do olho direito; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho direito nasal e a pressão intraocular do olho direito

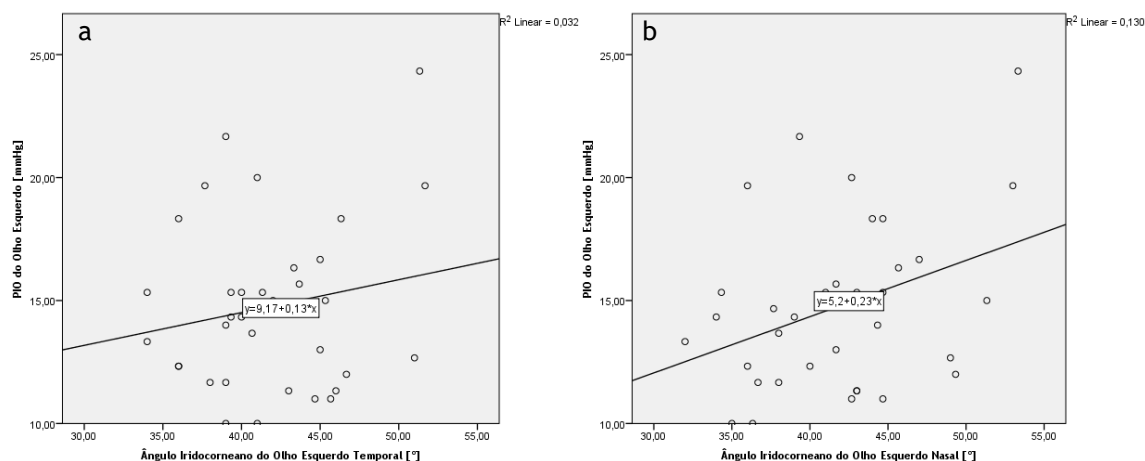


Figura 14. a) Correlação entre valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho esquerdo temporal e a pressão intraocular do olho esquerdo; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica para o ângulo iridocorneano do olho esquerdo nasal e a pressão intraocular do olho esquerdo

Na figura 13 observa-se que existe uma correlação positiva entre a pressão intraocular e o ângulo iridocorneano de cada indivíduo, no olho direito do lado temporal e nasal. Através da reta de regressão linear pode-se verificar que na figura 13 a) e b) o valor de R^2 é praticamente nulo o que significa que esta correlação é praticamente nula. Pode-se então dizer, que não existe correlação entre estas técnicas.

Na figura 14 observa-se que existe uma correlação positiva entre a pressão intraocular e o ângulo iridocorneano de cada indivíduo, no olho esquerdo do lado temporal e nasal. Através da reta de regressão linear pode-se verificar que na figura 14 a) o valor de R^2 é de 0,032 e na figura 14 b) o valor de R^2 é de 0,130. Como estes resultados apresentam um valor de R^2 quase nulo pode-se afirmar que não existe correlação entre as técnicas

4.2.5 Correlação entre os valores da técnica de biometria por laser e os valores da técnica de tomografia de coerência óptica

Para se verificar a correlação existente entre a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano, foi utilizada a técnica de biometria por laser e a técnica de tomografia de coerência óptica, respetivamente.

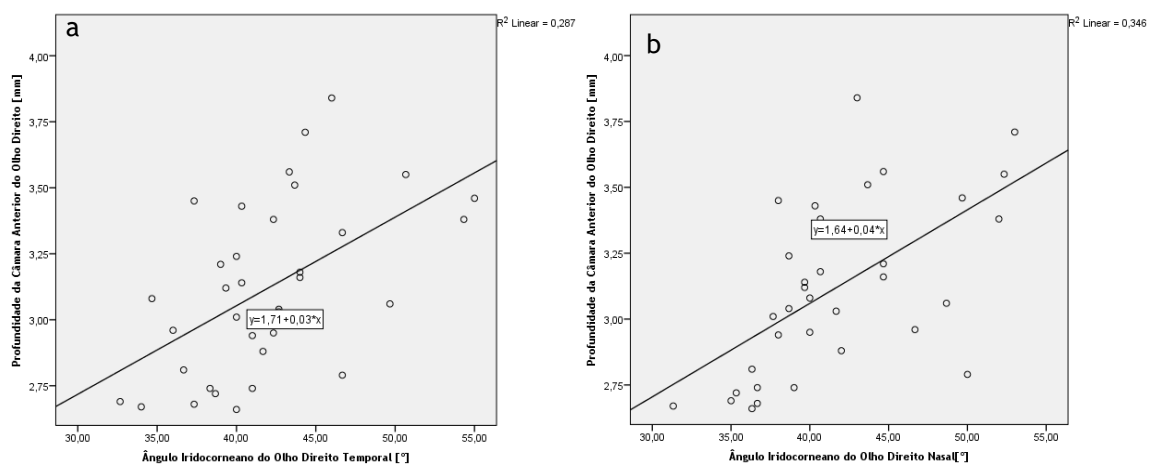


Figura 15. a) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho direito temporal e da técnica de biometria por laser do olho direito; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho direito nasal e da técnica de biometria por laser do olho direito

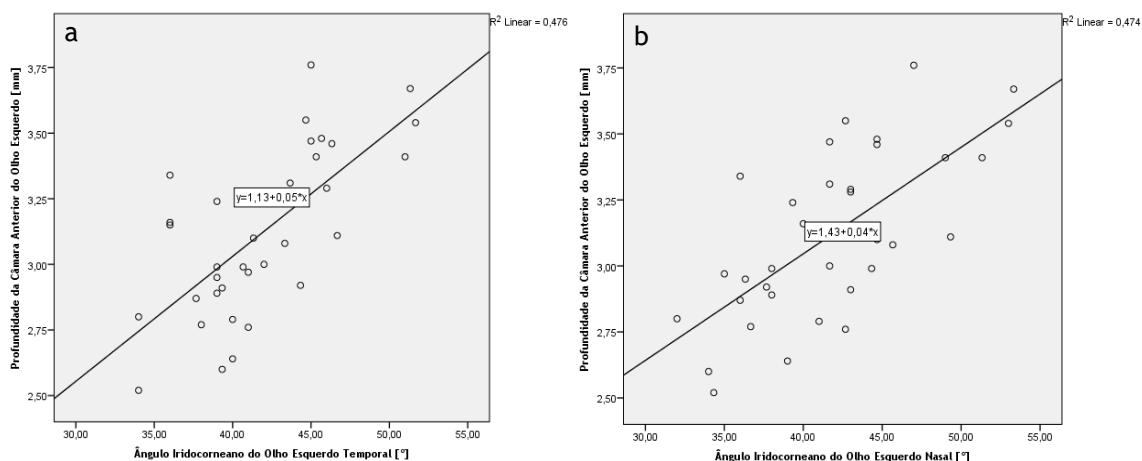


Figura 16. a) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho esquerdo temporal e da técnica de biometria por laser do olho esquerdo; b) Correlação entre os valores da técnica de tomografia de coerência óptica do olho esquerdo nasal e da técnica de biometria por laser do olho esquerdo

Na figura 15 observa-se que existe uma correlação positiva entre a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano de cada indivíduo, no olho direito do lado temporal e nasal. Através da reta de regressão linear pode-se verificar que na figura 15 a) o valor de R^2 é de 0,287 e na figura 15 b) o valor de R^2 é de 0,346. Com estes resultados, pode-se dizer, que quanto maior a profundidade da câmara anterior maior vai ser o ângulo iridocorneano no olho direito tanto no lado temporal com no lado nasal.

Na figura 16 observa-se que existe uma correlação positiva entre a profundidade da câmara anterior e o ângulo iridocorneano de cada indivíduo, no olho esquerdo do lado temporal e nasal. Através da reta de regressão linear pode-se verificar que na figura 16 a) o valor de R^2 é de 0,476 e na figura 16 b) o valor de R^2 é de 0,474. Com estes resultados, pode-se dizer, que quanto maior a profundidade da câmara anterior maior vai ser o ângulo iridocorneano no olho esquerdo tanto no lado temporal com no lado nasal.

Capítulo 5

Conclusão

Sabe-se que uma biometria precisa da câmara anterior do globo ocular é essencial para prevenir o aparecimento de algumas doenças, como por exemplo o glaucoma, antecipando o risco de cegueira causado por estas doenças. Com isto, é fundamental que numa prática clínica de optometria e até de outros especialistas da visão, seja feita a medição da profundidade da câmara anterior e do ângulo iridocorneano, para que haja a noção do estado destes parâmetros, pelo menos através da técnica da biomicroscopia.

Como foi citado anteriormente, existem vários instrumentos que podem medir a profundidade da câmara anterior. Assim, para a medição da profundidade da câmara anterior verifica-se que a comparação entre as várias técnicas de medida, apresentam um $p > \alpha$ ($\alpha=0,05$). De uma forma geral os valores obtidos vão ao encontro com a literatura, aproximando-se igualmente dos 3,0 mm. (3, 4, 5, 7, 10, 18, 22) Sendo assim, devido aos resultados das comparações entre estas técnicas serem estatisticamente não significativos, na prática clínica pode-se utilizar qualquer uma destas técnicas. Todavia, a técnica por biomicroscopia é essencial numa prática clínica de ciências da visão para se obter uma estimativa da profundidade da câmara anterior, mas sendo necessário uma biometria mais precisa é aconselhável o uso da técnica de biometria por laser ou da técnica de imagiologia de Scheimpflug.

Na comparação entre a autorefração e o valor padrão da profundidade da câmara anterior, verifica-se que quanto mais positivo for o erro refrativo do indivíduo menor é o valor da profundidade da câmara anterior desse indivíduo.

Como foi apresentado previamente, existem vários instrumentos que podem medir o ângulo iridocorneano. Os valores obtidos neste estudo (aproximadamente 41°) mostraram-se ligeiramente elevados face aos resultados das diferentes literaturas (entre 31° e 35° , aproximadamente). Estas diferenças podem ser devidas à média baixa da idade dos indivíduos em estudo (aproximadamente 22 anos) dado que se sabe que os valores deste parâmetro da câmara anterior vão diminuindo ao longo da idade e também pela utilização de diferentes instrumentos de medida. (9, 10) Na medição do ângulo iridocorneano verifica-se que a comparação entre a técnica de tomografia de coerência óptica e a técnica por imagiologia de Scheimpflug deu valores com $p > \alpha$ ($\alpha=0,05$). Devido aos resultados entre estas técnicas serem estatisticamente não significativos, na prática clínica pode-se utilizar qualquer uma destas técnicas. Contudo, a técnica de tomografia de coerência óptica é mais precisa e mais rápida para a obtenção do ângulo iridocorneano, mas a técnica por imagiologia de Scheimpflug obtém imagens mais nítidas para a sua visualização. A técnica por biomicroscopia é uma técnica um pouco menos eficiente, mas é vantajosa para se ter uma estimativa do ângulo iridocorneano devido à existência de uma lâmpada de fenda em qualquer clínica de ciências da visão.

Na correlação entre a tonometria e o valor padrão do ângulo iridocorneano, verifica-se que existe uma relação quase nula, ou seja, não existe relação entre estas técnicas.

A correlação entre o valor padrão da profundidade da câmara anterior e o valor padrão do ângulo iridocorneano é também uma correlação positiva ($r \approx 0,40$) tendo-se mostrado ligeiramente inferior à correlação encontrada na literatura ($r \approx 0,65$). Obteve-se que quanto maior é a profundidade da câmara anterior do indivíduo maior vai ser o ângulo iridocorneano desse indivíduo.

O tempo empregado para este estudo variou de técnica para técnica. A autorefração, a técnica por biometria, por tomografia de coerência óptica, por imagiologia de Scheimpflug e a pressão intraocular foram técnicas rápidas sendo só necessário o ajuste do indivíduo ao instrumento devido à medida ser feita de forma automática. Já a biomicroscopia foi uma técnica mais demorada, devido a ser necessário o ajuste do indivíduo ao instrumento e, posteriormente, serem feitas medições manuais do ângulo iridocorneano nasal e temporal do olho direito e do olho esquerdo e também medições da profundidade da câmara anterior no olho direito e no olho esquerdo.

Neste projeto podem ter existido algumas lacunas, principalmente, a nível da lâmpada de fenda. A lâmpada de fenda como é um instrumento considerado manual, ou seja, onde o utilizador tem de ajustar o instrumento ao indivíduo e retirar a medida manualmente, pode ter incorrido em erros a nível do instrumento como a nível humano. O principal erro a nível humano é no ajuste da fenda na técnica de Van Hericks para se calcular a profundidade da câmara anterior e é também na colocação da fenda no local exato na técnica de Smith para se calcular o ângulo iridocorneano. Os outros instrumentos são de ajuste manual ao indivíduo, mas as medidas são feitas de forma automática por isso não existe erro humano no cálculo de qualquer medida sendo obtido o valor automaticamente.

Com exceção da tonometria, todas as técnicas têm uma natureza de não contacto o que é benéfico para o indivíduo aumentando o conforto deste e permitindo a obtenção de imagens mais rápidas na posição sentada sem que haja qualquer risco. A tonometria pode causar um pouco de desconforto devido a ser projetado um pequeno sopro no olho do indivíduo.

No que respeita à área de optometria, é essencial que o optometrista na sua prática clínica verifique que os valores dos parâmetros da câmara anterior estão dentro do habitual de cada indivíduo, resguardando assim o aparecimento de qualquer doença que possa levar à cegueira. Contudo, uma boa biometria da câmara anterior não é só essencial para se precaverem doenças que podem levar à cegueira, mas é também útil em adaptações de lentes de contacto e essencial em pré e pós cirurgias.

Bibliografia

1. Peixoto TMAB. Avaliação da variação circadiana do erro refrativo. Braga, 2011.
2. Seeley RR, Stephens TD, Tate P. *Anatomia & Fisiologia*. 6ª ed. Loures : Lusociência, 2005. p. 520-539.
3. Kriechbaum K, Findl O, Kiss B, Sacu S, Petternel V, Drexler W. Comparison of anterior chamber depth measurement methods in phakic and pseudophakic eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:89-94.
4. Barrett BT, McGraw PV, Murray LA, Murgatroyd P. Anterior Chamber Depth Measurement in Clinical Practice. *Optometry & Vision Science*. 1996;73:482-486.
5. Osuobeni EP, Oduwaiye KA. The Effect of Illumination-Microscope Angle on Slit Lamp Estimate of the Anterior Chamber Depth. *Optometry and Vision Science*. 2003;80:237-244.
6. Domínguez-Vicent A, Monsálvez-Romín D, Sanchis V, García-Lázaro S, Montés-Micó R. Anterior chamber depth measurement: interchangeability between Pentacam and other devices. *J Emmetropia*. 2012;3:215-220.
7. Osuobeni EP, Hegarty C, Gunvant P. The effect of central corneal thickness on estimates of the anterior chamber depth. *Clinical and Experimental Optom*. 2003;86:371-375.
8. Campa C, Pierro L, Bettin P, Bandello F. Anterior Chamber Angle Assessment Techniques. *Glaucoma - Basic and Clinical Concepts*. InTech, 2011. p.371-390.
9. Friedman DS, He M. Anterior Chamber Angle Assessment Techniques. *Survey of Ophthalmology*. 2008;53:250-273.
10. Rabsilber TM, Khoramnia R, Auffarth GU. Anterior chamber measurements using Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32:456-459.
11. Dabasia PL, Edgar DF, Lawrenson JG. Methods of measurement of the anterior chamber angle Part 2: Screening for angle closure and angle closure glaucoma. *The College of Optom*. 2013;14:147-154.
12. Oculus. *The Pentacam*. [página na internet] Oculus, 2016. [Acesso em 19 de Agosto de 2016]. Disponível em: <http://www.pentacam.com/sites/messprinzip.php>
13. Haag-Streit. [página na internet] Haag-Streit. [Acesso em 21 de Agosto de 2016.] Disponível em: <http://www.haag-streit.com/haag-streit-usa/products/haag-streit-diagnostics/lenstar-biometry/>
14. Anterior Segment Module. *Headquarters*. [página na internet] Heidelberg Engineering, 2016. [Acesso em 20 de Agosto de 2016.] Disponível em: <https://www.heidelbergengineering.com/international/products/spectralis/imaging-modes/anterior-segment-module/>
15. Douthwaite WA, Spence D. Slit-lamp measurement of the anterior chamber depth. *British J of Ophthalmol.* , 1986;70:205-208.
16. Haag-Streit. *Lenstar LS 900 Improving outcomes*. Suíça, 2016;1-14

17. Pereira FAS, Cronemberger S. Ultrasound Biomicroscopic Study of Anterior Segment Changes after Phacoemulsification and Foldable Intraocular Lens Implantation. *Am Acad of Ophthalmol*. 2003;1799 - 1806.
18. Baikoff G, Lutun E, Ferraz C, Wei J. Static and dynamic analysis of the anterior segment with optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30:1843-1850.
19. Baikoff G. *Anterior segment OCT and phakic intraocular lenses: A perspective*. 2006;1827-1835.
20. Chen MJ, Liu YT, Tsai CC, Chen YC, Chou CK, Lee SM. Relationship Between Central Corneal Thickness, Refractive Error, Corneal Curvature, Anterior Chamber Depth and Axial Length. *Chin Med Assoc*. 2009;72:133-137.
21. Yan PS, Lin HT, Wang QL, Zhang ZP. Anterior Segment Variations with Age and Accommodation Demonstrated by Slit-Lamp-Adapted Optical Coherence Tomography. *Am Acad of Ophthalmol*. 2010;117:2301-2307.
22. Rohrer K, Frueh BE, Walti R, Clemetson IA, Tappeiner C, Goldblum D. Comparison and Evaluation of Ocular Biometry Using a New Noncontact Optical Low-Coherence Reflectometer. *Am Acad of Ophthalmol*. 2009;116:2087-2092.
23. Meinhardt B, Stachs O, Stave J, Beck R, Guthoff R. Evaluation of biometric methods for measuring the anterior chamber depth in the non-contact mode. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2006;244.
24. Altan C, Bayraktar S, Alta T, Eren H, Yilmaz OF. Anterior chamber depth, iridocorneal angle width, and intraocular pressure changes after uneventful phacoemulsification in eyes without glaucoma and with open iridocorneal angles. *J Cataract Refract Sur*. 2004;30:834-838.
25. RJ, Casson. Anterior chamber depth and primary angle-closure glaucoma: an evolutionary perspective. *Clinical and Experimental Ophthalmol*. 2008;36:70-77.
26. Buehl W, Stojanac D, Sacu S, Drexler W, Findl O. Comparison of Three Methods of Measuring Corneal Thickness and Anterior Chamber Depth. *Am J of Ophthalmol*. 2006;141:7-12.
27. Wilke R, Wagner B. Van Herick's Method for the Estimation of the Chamber Angle. *Cataract, Glaucoma, Retina, Refractive*. Jena, Alemanha. 1-4

ANEXOS

Anexo I - Carta de aprovação da comissão de ética da Faculdade de Ciências da Saúde do processo CE-FCS-2016-011



PARECER

Processo: CE-FCS-2016-011

Tema Projecto/Proponente: “Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida” – Exmo(a). Senhor(a) Edgar Guilhoto Alves

Exmo. Sr. Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde

Apreciado o pedido referente ao processo acima mencionado esta Comissão não detectou matéria que ofenda os princípios éticos.

Covilhã, 4 de Maio de 2016

O Presidente da Comissão de Ética

Prof. Doutor José Martinez de Oliveira





Exmo.(a) Senhor(a)
Edgar Guilhoto Alves

Sua Referência

Sua Data

Nossa Referência

Nossa Data

2016-05-04

Assunto: Parecer da Comissão de Ética da FCS

No seguimento da solicitação de apreciação do Projecto “Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”, por parte da Comissão de Ética da FCS, envio em anexo o parecer resultante da análise do referido projecto de investigação.

Cordiais cumprimentos

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Taborda Barata', is written over a horizontal line.

O Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde
Prof. Doutor Luís Taborda Barata

Anexo II - Carta explicativa aos participantes sobre o estudo: “Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”



UNIVERSIDADE da
BEIRA INTERIOR

Carta explicativa ao participante e texto para consentimento informado do estudo “Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”

Exmo. Sr(a). vimos por este meio solicitar a vossa participação num trabalho de investigação a nível universitário, envolvendo a análise de parâmetros do globo ocular, nomeadamente, da câmara anterior. O objetivo deste estudo é verificar a relação que existe entre os vários equipamentos de medição da câmara anterior.

Informamos V.Exa que será feita uma rápida refração e, posteriormente, serão feitas 3 medições em cada olho com vários equipamentos sendo estas indolores, não invasivas e não existindo qualquer risco. Será também feita a medição da pressão intraocular que poderá causar um pouco de desconforto devido a um pequeno sopro de ar que é projetado sobre o olho.

O investigador principal é licenciado em Optometria - Ciências da Visão e aluno de 2º Ciclo de Optometria em Ciências da Visão, Edgar Guilhoto Alves, tendo como supervisor o Professor Doutor Francisco Miguel Pereira Brando Ferreira, ambos da Universidade da Beira Interior.

Agradecemos a sua participação no estudo e informamos que poderá desistir do mesmo caso se sinta desconfortável ou por qualquer outro motivo.

Em caso de dúvidas, contactar o responsável do estudo, investigador Edgar Guilhoto Alves, através do correio eletrónico m6687@ubi.pt ou pelo telemóvel 934031251.

✕

Entregar ao voluntário

Eu, _____, consinto participar no estudo “Parâmetros da câmara anterior: estudo comparativo das várias técnicas de medida”. Foi-me explicado o objetivo experimental do protocolo. Foi informado(a) que poderei interromper a participação na investigação sempre que for esta a minha decisão, sem que daí resulte alguma repercussão. Finalmente foi-me explicado o procedimento dos exames.

_____ de _____ de 20__
Assinatura

Entregar ao examinador

REF:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Preceder o Dominó)

Anexo III - Poster exposto no X Colóquio de Optometria da Universidade da Beira Interior. “Profundidade da câmara anterior: estudo comparativo de várias técnicas de medida”

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Profundidade da Câmara Anterior: Estudo Comparativo de Várias Técnicas de Medida

Alves, E.^{1,2}, Nunes, A.^{2,3}, Monteiro, P.^{2,3}, Brardo, F.^{2,3}

¹Universidade da Beira Interior, Faculdade de Ciências da Saúde;
²Universidade da Beira Interior, Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Saúde;
³Universidade da Beira Interior, Faculdade de Ciências da Saúde, Centro de Investigação em Ciências da Saúde.

Contacto: alves@fcs.ubi.pt

Faculdade de Ciências da Saúde
CICS-UBI
Centro de Investigação em Ciências da Saúde

Introdução

Em situações comuns de prática clínica é usual, sobretudo durante o processo de adaptação de lentes de contacto, utilizar-se técnicas de biomicroscopia para se estimar a profundidade da câmara anterior. Atualmente, além dos métodos mais tradicionais existem outras abordagens biométricas da câmara anterior onde se destacam as técnicas de imagiologia por Scheimpflug e de laser.

Objetivo: determinar as diferenças que existem entre as várias técnicas de medida da profundidade da câmara anterior.

Metodologia

- 16 voluntários:
 - 6 do género masculino;
 - 10 do género feminino.
- Faixa etária:
 - Entre os 20 e os 28 anos ($22,63 \pm 1,95$ anos).
- Técnicas efetuadas de forma randomizada:
 - Autorefração;
 - Laser;
 - Imagiologia de Scheimpflug;
 - Biomicroscopia.
- Constante de PCA: 1,34.
- Foram realizadas três medições.

Resultados

- Técnica por laser:
 - Valor médio do olho direito $3,12 \pm 0,28$ mm
 - Valor médio do olho esquerdo $3,13 \pm 0,24$ mm
- Técnica por imagiologia de Scheimpflug:
 - Valor médio do olho direito de $3,17 \pm 0,28$ mm
 - Valor médio do olho esquerdo de $3,17 \pm 0,25$ mm
- Técnica por biomicroscopia:
 - Valor médio do olho direito $3,16 \pm 0,50$ mm
 - Valor médio do olho esquerdo $3,21 \pm 0,50$ mm
- Para um intervalo de confiança de 95% verificou-se que:
 - Entre a técnica por laser (padrão) e a técnica por imagiologia de Scheimpflug as diferenças não são estatisticamente significativas (OD: $p=0,63$; OE: $p=0,69$);
 - Entre a técnica por laser (padrão) e a técnica por biomicroscopia as diferenças não são estatisticamente significativas (OD: $p=0,81$; OE: $p=0,57$).

Conclusão

- Dos resultados obtidos pode concluir-se que o uso das técnicas por imagiologia de Scheimpflug e por biomicroscopia na avaliação biométrica da profundidade da câmara anterior são idênticas à técnica *standard*.
- Com estes resultados conclui-se igualmente que a biometria por biomicroscopia constitui uma técnica válida na prática clínica na avaliação da profundidade da câmara anterior.