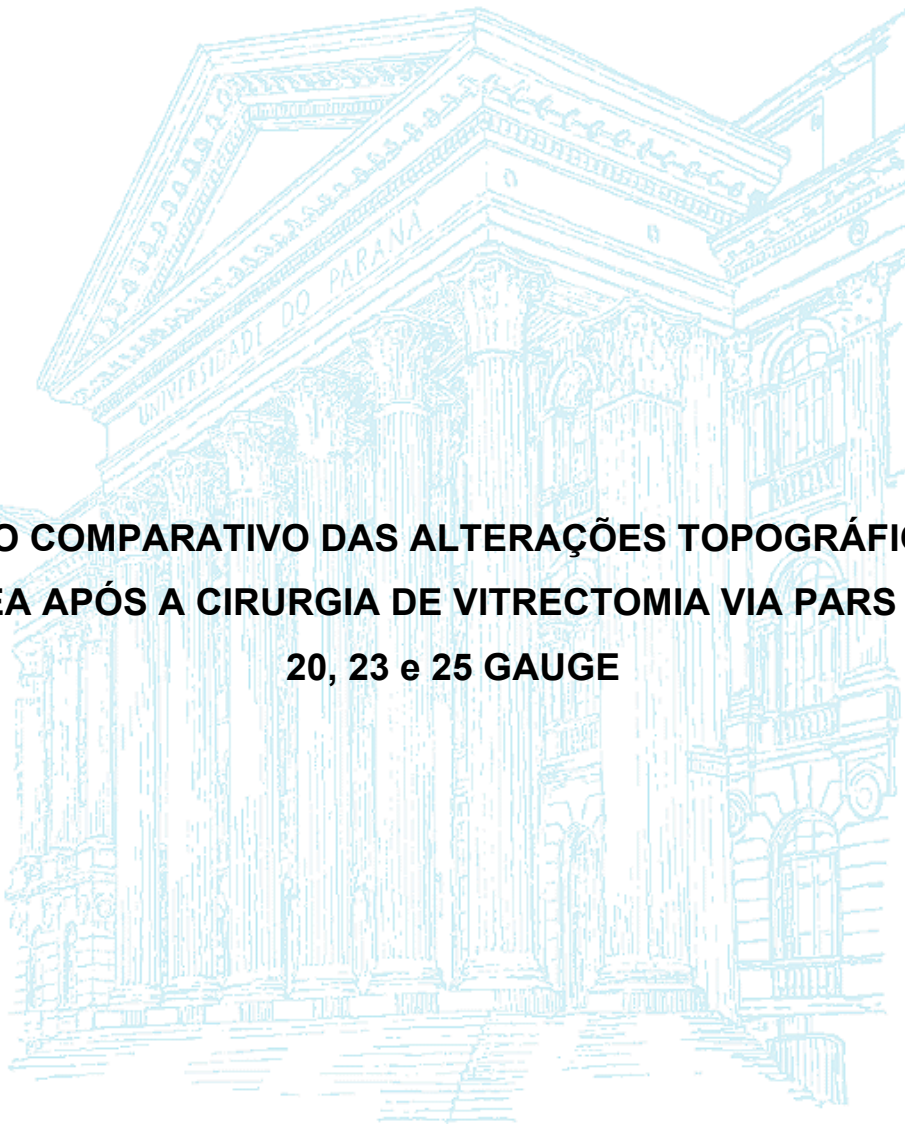


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**ALEXANDRE ACHILLE GRANDINETTI**



**ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA  
CÓRNEA APÓS A CIRURGIA DE VITRECTOMIA VIA PARS PLANA  
20, 23 e 25 GAUGE**

**CURITIBA**

**2015**

ALEXANDRE ACHILLE GRANDINETTI

ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA CÓRNEA  
APÓS A CIRURGIA DE VITRECTOMIA VIA PARS PLANA 20, 23 e 25 GAUGE

Tese apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de  
Ciências da Saúde da Universidade Federal  
do Paraná, como requisito parcial à  
obtenção de grau acadêmico de Doutor.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dra. Ana Tereza Ramos  
Moreira

Co-Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dra. Luciane  
Bugmann Moreira

CURITIBA

2015

Grandinetti, Alexandre Achille

Estudo comparativo das alterações topográficas da córnea após a cirurgia de vitrectomia via pars plana 20, 23 e 25 gauge.

Curitiba, 2015.

63 f.: il

Orientadora: Ana Tereza Ramos Moreira

Co-orientadora: Luciane Bugman Moreira

Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

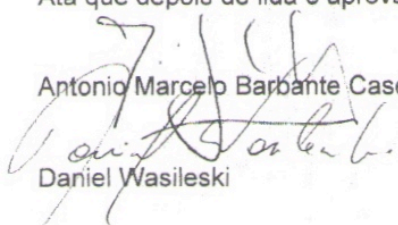
1. Retina 2. Córnea 3. Vitrectomia via pars plana



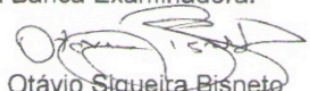
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA  
NÍVEL - MESTRADO E DOUTORADO

Ata do julgamento da 174ª Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, referente ao aluno **Alexandre Achile Grandinetti** sob o título ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA CÔRNEA APÓS A CIRURGIA DE VITRECTOMIA VIA PARS PLANA 20, 23 e 25 GAUGE na **Linha de Pesquisa:** Cicatrização e medidas de Resistência dos tecidos **Área de Concentração:** Nutrição e Cicatrização em Cirurgia tendo como orientadora Professora Doutora Ana Tereza Ramos Moreira.

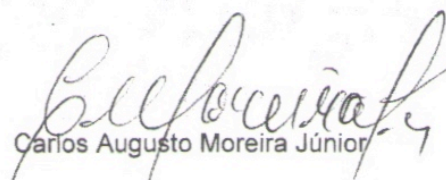
Às sete horas e trinta minutos do dia vinte e um de agosto de dois mil e quinze no Auditório da CAD 7º andar – sala 701 do prédio central do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, reuniu-se em sessão pública, a Banca Examinadora de Avaliação composta pelos doutores Antonio Marcelo Barbante Casella, Otávio Siqueira Bisneto, Daniel Wasileski, Marcos Mocellin e Carlos Augusto Moreira Júnior sendo este último Presidente da Banca. Aberta a sessão, foi apresentada pelo Professor Doutor Jorge Eduardo Fouto Matias, Coordenador do Programa, a documentação probatória do cumprimento pelo candidato das exigências legais que lhe facultam submeter-se à avaliação da tese, como última etapa à sua titulação no Programa. A seguir o Presidente da Banca Examinadora convidou o candidato a apresentar oralmente resumo de sua tese no prazo máximo de até trinta minutos para demonstração de sua capacidade didática e para melhor conhecimento do tema por parte da audiência composta de professores, médicos, alunos, familiares e demais interessados. Seguiu-se a arguição e imediata resposta pelo candidato, sucessivamente pelos componentes da Banca Examinadora. Obedecido o tempo máximo de vinte minutos para a arguição e igual tempo para cada resposta. Terminada a etapa de arguição, reuniu-se a Banca Examinadora em sala reservada para atribuição das notas, dos conceitos e lavratura do Parecer Conjunto. O candidato foi **APROVADO** considerando-se os parâmetros vigentes estabelecidos pelo programa e regidos pela legislação pertinente da instituição. Voltando à Sala de Sessão, o Senhor Presidente da Banca Examinadora leu os conceitos do Parecer Conjunto e deu por encerrada a sessão. E para constar, eu, Regina Aparecida Sass Marques, Secretária desta Pós-Graduação lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada será assinada pelos componentes da Banca Examinadora.

  
Antonio Marcelo Barbante Casella

  
Daniel Wasileski

  
Otávio Siqueira Bisneto

  
Marcos Mocellin

  
Carlos Augusto Moreira Júnior



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA  
NÍVEL MESTRADO - DOUTORADO

**PARECER CONJUNTO DA BANCA EXAMINADORA  
DA AVALIAÇÃO DA TESE DE DOUTORADO**

Aluno **Alexandre Achile Grandinetti**

**Título da Tese** ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERAÇÕES  
TOPOGRÁFICAS DA CórNEA APÓS A CIRURGIA DE VITRECTOMIA VIA  
PARS PLANA 20, 23 e 25 GAUGE.

**CONCEITOS EMITIDOS**

| MEMBROS                          | CONCEITO | EQUIVALÊNCIA |
|----------------------------------|----------|--------------|
| Antonio Marcelo Barbante Casella | A        | 10           |
| Otávio Siqueira Bisneto          | A        | 10           |
| Daniel Wasileski                 | A        | 10.0         |
| Marcos Mocellin                  | A        | 10           |
| Carlos Augusto Moreira Júnior    | A        | 10           |

**CONCEITO FINAL DE AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA**

Conceito: A Equivalência: 10.0

Curitiba, 21 de agosto de 2015.

| MEMBROS                          | ASSINATURA |
|----------------------------------|------------|
| Antonio Marcelo Barbante Casella |            |
| Otávio Siqueira Bisneto          |            |
| Daniel Wasileski                 |            |
| Marcos Mocellin                  |            |
| Carlos Augusto Moreira Júnior    |            |

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese a minha amada esposa Roberta e meus filhos Gabriel e Nina, pelo amor, apoio e compreensão durante a realização deste trabalho.

Dedico também aos meus pais Eugenio e Cristina pelo apoio e incentivo dados na minha educação, pois sem eles não haveria chegado até aqui.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Tereza Ramos Moreira pelas orientações, disponibilidade e pelos ensinamentos passados durante a residência em oftalmologia, especialmente na relação médico-paciente.

À Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciane Bugmann Moreira, pelo apoio, disponibilidade e incentivo na realização desta pesquisa científica, pela realização dos exames de topografia corneana e pela colaboração em todas as fases desta tese.

Ao Prof. Dr. Carlos Augusto Moreira Júnior, Dr. Ezequiel Portella e Dr. Rommel Josué Zago que me guiaram na prática cirúrgica.

A todos os residentes e fellows que me auxiliaram para a realização desta pesquisa, em especial ao Dr. Vínicius Kniggendorf , residente de oftalmologia do HC/UFPR.

Aos dedicados funcionários e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica e em especial à Regina Sass.

A todos os Professores que ministraram disciplinas nesta Pós-Graduação pelos seus ensinamentos.

A Capes pela oportunidade de atuar como bolsista desta renomada instituição.

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar e comparar as alterações topográficas da córnea após a vitrectomia via pars plana com o sistema transconjuntival sem suturas de 23 gauge (g) e 25 g e com o sistema tradicional de vitrectomia via pars plana 20 g. **Materiais e Métodos:** Neste estudo prospectivo, as alterações topográficas da córnea foram avaliadas em 45 olhos de 45 pacientes, divididos em 3 grupos de acordo com o sistema de vitrectomia utilizado (20,23 e 25 g). Todos os pacientes foram submetidos a topografia corneana computadorizada utilizando-se o topógrafo EyeSys System 3000 antes da cirurgia, e com uma semana, um mês e três meses após a cirurgia. Os parâmetros topográficos que foram analisados foram a ceratometria simulada mais curva, ceratometria simulada mais plana, ceratometria simulada média e o astigmatismo total da córnea. **Resultados:** No período pós-operatório, no grupo de vitrectomia 20 g, foram encontradas alterações estatisticamente significativas nos parâmetros da curvatura corneana estudados, com um aumento médio da curvatura de  $0,98 \pm 0,18$  D ( $p < 0,001$ ) após uma semana, aumento médio de  $0,93 \pm 0,21$  D ( $p < 0,001$ ) após um mês, mas sem alterações significativas após três meses. Nos grupos 23 g e 25 g, não se observaram alterações estatisticamente significativas nos parâmetros da curvatura corneana em nenhum dos momentos analisados no pós-operatório. **Conclusão:** A vitrectomia transconjuntival sem suturas 23 g e 25 g não induziu alterações da curvatura corneana após a cirurgia, enquanto que a vitrectomia 20 g induziu alterações transitórias da curvatura da córnea que retornaram aos níveis pré-operatórios três meses após a cirurgia.

Palavras-chave: Retina. Córnea. Astigmatismo. Vitrectomia Via Pars Plana.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate and compare the corneal topographic changes after pars plana vitrectomy with the 23-gauge (g) and 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system and the standard 20-gauge vitrectomy system. **Materials and Methods:** In this prospective study, corneal topographic changes were evaluated in 45 eyes of 45 patients divided into 3 groups according to the vitrectomy system used (20-, 23- and 25-g). All patients underwent computer-assisted corneal topography using the EyeSys System 3000 topographer preoperatively and with one week, one month and three months after surgery. The topographic parameters that were statistically analyzed were steep simulated keratometry, flat simulated keratometry, mean simulated keratometry, and total astigmatism of the cornea. **Results:** On the postoperative period, in the 20-g vitrectomy group, we found statistically significant changes on the corneal curvature parameters with an average steepening of  $0,98 \pm 0,18$  D ( $p < 0,001$ ) after one week, with an average steepening of  $0,93 \pm 0,21$  D ( $p < 0,001$ ) after one month but not after three months. In the 23-g and 25-g groups, we did not observe any statistically significant change in the corneal curvature parameters in any postoperative follow-up measurements. **Conclusion:** Twenty-three-gauge and twenty-five-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy did not induce corneal curvature changes after surgery, whereas twenty-gauge vitrectomy induced transient corneal curvature changes that returned to preoperative levels three months after surgery.

**KEYWORDS:** Retina. Cornea. Astigmatism. Pars Plana Vitrectomy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 – PONTEIRAS DE VITRECTOMIA.....  | 02 |
| FIGURA 2 – VVPP COM SISTEMA 20 G.....   | 25 |
| FIGURA 3 – VITREÓFAGO CONSTELLATION VISION SYSTEM.....  | 25 |
| FIGURA 4 – VVPP COM SISTEMA DE PEQUENO CALIBRE 23 G.....  | 26 |
| FIGURA 5 – VVPP COM SISTEMA DE PEQUENO CALIBRE 25 G.....  | 27 |
| GRÁFICO 1 – VARIAÇÃO DE K1 AO LONGO DO TEMPO.....   | 31 |
| GRÁFICO 2 – VARIAÇÃO DE K2 AO LONGO DO TEMPO .....  | 32 |
| GRÁFICO 3 – VARIAÇÃO DE K MÉDIO AO LONGO DO TEMPO .....   | 32 |
| GRÁFICO 4 – VALORES DA VARIAÇÃO DE K1 ENTRE OS GRUPOS.....  | 33 |
| GRÁFICO 5 – VALORES DA VARIAÇÃO DE K2 ENTRE OS GRUPOS.....  | 35 |
| GRÁFICO 6 – VALORES DA VARIAÇÃO DE K MÉDIO ENTRE OS GRUPOS.....   | 36 |
| GRÁFICO 7 – VARIAÇÃO DO ASTIGMATISMO CORNEANO AO LONGO DO TEMPO.....  | 37 |
| GRÁFICO 8 – VALORES DA VARIAÇÃO DO ASTIGMATISMO CORNEANO ENTRE OS GRUPOS.....   | 38 |
| FIGURA 6 - FIGURA 6A E 6B – A FIGURA A EXIBE O EXAME PRÉ-OPERATÓRIO (GRUPO 20 G). A FIGURA B EXIBE O EXAME NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO DE VVPP (GRUPO 20 G)..... | 42 |
| FIGURA 7 FIGURA 7A E 7B – A FIGURA A EXIBE O EXAME PRÉ-OPERATÓRIO (GRUPO 23 G). A FIGURA B EXIBE O EXAME NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO DE VVPP (GRUPO 23 G).....   | 43 |
| FIGURA 8 - FIGURA 8A E 8B – A FIGURA A EXIBE O EXAME PRÉ-OPERATÓRIO (GRUPO 25 G). A FIGURA B EXIBE O EXAME NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO DE VVPP (GRUPO 25 G)..... | 43 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| TABELA 1 – GÊNERO.....                      | 29 |
| TABELA 2 – IDADE.....                       | 30 |
| TABELA 3 – DOENÇAS VITREORETINIANAS.....    | 30 |
| TABELA 4 – SUBSTITUTO VÍTREO UTILIZADO..... | 31 |

## LISTA DE SIGLAS

|         |  |
|---------|--|
| AAG     | Alexandre Achille Grandinetti            |
| AV      | acuidade visual                          |
| CEIO    | corpo estranho intraocular               |
| D       | dioptrias                                |
| DR      | descolamento de retina                   |
| DRR     | descolamento de retina regmatogênico     |
| DTR     | descolamento tracional de retina         |
| EMD     | edema macular diabético                  |
| EPR     | epitélio pigmentado de retina            |
| g       | gauge                                    |
| IE      | introflexão escleral                     |
| K Médio | média aritmética dos valores de K1 e K2  |
| K1      | meridiano mais plano da córnea           |
| K2      | meridiano mais curvo da córnea           |
| LIO     | lente intraocular                        |
| LM      | Luciane Moreira                          |
| mm      | milímetros                               |
| PVR     | vitreoretinopatia proliferativa          |
| RD      | retinopatia diabética                    |
| SSB     | solução salina balanceada                |
| VEGF    | fator de crescimento endotelial vascular |
| VVPP    | vitrectomia via pars plana               |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 1  |
| 1.1 OBJETIVO GERAL.....   | 4  |
| 1.2 Objetivos específicos.....  | 4  |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....  | 5  |
| 2.1 Vitrectomia via pars plana.....   | 5  |
| 2.2 Indicações de vitrectomia via pars plana.....                             | 8  |
| 2.2.1 Descolamento de retina regmatogênico.....                               | 8  |
| 2.2.2 Retinopatia diabética.....  | 8  |
| 2.2.3 Doenças da mácula.....  | 10 |
| 2.2.4 Complicações da cirurgia de catarata.....                               | 11 |
| 2.2.5 Endoftalmite.....   | 11 |
| 2.2.6 Uveítes.....  | 12 |
| 2.2.7 Trauma ocular.....  | 12 |
| 2.3 CÓRNEA.....   | 13 |
| 2.4 ANÁLISE DA CURVATURA CORNEANA.....  | 14 |
| 2.4.1 Videoceratoscopia computadorizada.....                                  | 16 |
| 2.5 ALTERAÇÕES DA TOPOGRAFIA CORNEANA APÓS A CIRURGIA<br>VITREORETINIANA..... | 18 |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 22 |
| 3.1 Delineamento da pesquisa.....   | 22 |
| 3.2 Seleção dos pacientes.....  | 22 |
| 3.3 Divisão de grupos.....  | 23 |
| 3.4 Técnica cirúrgica.....  | 24 |
| 3.5 Acompanhamento pós-operatório.....  | 27 |
| 3.6 Variáveis da topografia corneana estudadas.....                           | 27 |
| 3.7 Metodologia estatística .....   | 28 |
| <b>4 RESULTADOS</b> .....   | 29 |
| <b>5 DISCUSSÃO</b> .....  | 39 |
| <b>6 CONCLUSÃO</b> .....  | 48 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 49 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UFPR.....</b> | <b>57</b> |
| <b>ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO.....</b>  | <b>60</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito moderno de remoção do gel vítreo foi introduzido por Kasner em 1962, quando este realizou a primeira vitrectomia a céu aberto em um olho com quadro de severa laceração do segmento anterior pós-trauma. Utilizando esponjas e tesouras, ele removeu o vítreo através da laceração corneana e reconstituiu o olho com solução salina fisiológica, sendo que houve recuperação da função visual. As cirurgias iniciais foram realizadas em olhos traumatizados, mas posteriormente ele utilizou a mesma técnica para tratamento de pacientes com perda vítrea durante a realização de cirurgia de catarata (KASNER, 1968).

Após Kasner, Machemer foi o pioneiro no desenvolvimento de uma sonda mecânica de vitrectomia para ser utilizada por meio da pars plana. Machemer e seus colaboradores desenvolveram uma série de protótipos de sondas de vitrectomia que podia irrigar, aspirar e cortar ao mesmo tempo. A primeira vitrectomia via pars plana (VVPP) em sistema fechado foi realizada em 1970 em um paciente com hemorragia vítrea que obteve excelente recuperação da acuidade visual. O sucesso desse procedimento demonstrou que a cirurgia vitreoretiniana poderia ser realizada em um sistema fechado e foi o evento que iniciou a evolução da moderna técnica de cirurgia de vitrectomia via pars plana (MACHEMER; BUETTNER; NORTON, 1971).

A cirurgia vitreoretiniana passou a desenvolver-se e a técnica de VVPP utilizando-se de instrumentos de 20 gauge (g) tornou-se a técnica de escolha para o procedimento até recentemente. Em 1995, Machemer et.al descreveram as grandes contribuições da cirurgia de vitrectomia 20 g e a ampliação das indicações cirúrgicas para doenças como o buraco de mácula que até então não tinham tratamento estabelecido (MACHEMER, 1995).

As indicações da cirurgia de VVPP são amplas, incluindo o tratamento de inúmeras doenças como descolamento de retina regmatogênico, complicações da retinopatia diabética (como a hemorragia vítrea e o descolamento tracional de retina), buraco de mácula, membrana epirretiniana, remoção de restos do cristalino após a realização da cirurgia de catarata ou trauma, opacidades vítreas, remoção de corpos estranhos após trauma ocular aberto, endoftalmite e uveítes severas (AH-FAT *et al.*, 1999).

Em 2002 Fujii *et al.* publicaram os resultados iniciais da utilização de instrumentos de 25 gauge para realização da VVPP, preconizando a realização de incisões transconjuntivais, não sendo necessário o uso de suturas ao final do procedimento. Subsequentemente, Eckhardt (2005) introduziu o sistema de VVPP de tamanho 23 gauge baseando-se no mesmo princípio da realização de cirurgia transconjuntival sem suturas. Mais recentemente, Oshima *et al.* (2010) apresentaram resultados da utilização de instrumentos de 27 gauge, reduzindo-se ainda mais o tamanho dos instrumentos utilizados na VVPP (cf. Figura 1, abaixo).

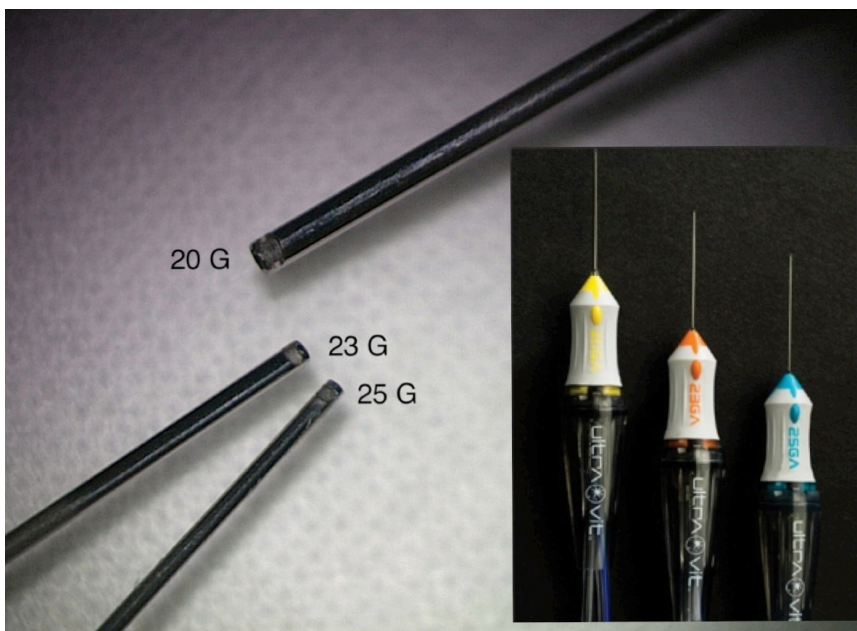


FIGURA 1 – PONTEIRAS DE VITRECTOMIA  
FONTE: O autor (2014)

As vantagens desses sistemas inovadores em comparação com a técnica clássica de 20 gauge rapidamente se tornaram aparentes, especialmente o tempo cirúrgico mais curto, a recuperação e a melhora da acuidade visual mais rápidas (FABIAN; MOISSEIEV, 2011; NARAYANAN *et al.*, 2010).

Logo, os oftalmologistas tornaram-se interessados nas alterações refrativas causadas pela cirurgia de vitrectomia transconjuntival com instrumentos de pequeno calibre para melhor compreensão dessas mudanças e também para aprimorar as técnicas e melhorar a qualidade pós-operatória da função visual dos pacientes (GALWAY *et al.*, 2010).

Como a superfície refrativa da córnea é responsável por mais de dois terços do poder óptico do olho, sua superfície anterior tem um papel crucial no

desempenho óptico do sistema visual humano. Essa função é definida pela forma, pela regularidade, pela clareza e pelo índice refrativo da córnea (DOMNIZ; CAHANA; AVNI, 2001). Portanto, alterações nesses elementos podem alterar a acuidade visual.

Vários métodos foram propostos para a análise do contorno da superfície corneana. Quase todos os aparelhos que fornecem a análise da superfície corneana por meio de computador (videoceratógrafos) têm como características a projeção de anéis na córnea, a captura da imagem obtida por uma câmera de vídeo, a análise dessa informação por meio de computador e a exposição dos dados obtidos em diversos mapas, principalmente em mapas topográficos de cores (MEJIA-BARBOSA; MALACARA-HERNANDEZ, 2001).

A topografia corneana fornece características da sua superfície como forma, poder dióptrico, índice de assimetria e regularidade, astigmatismo e ceratometria. Após a realização do exame de topografia, pode-se utilizar o Sumário Diagnóstico de Holladay, que apresenta informações sobre o verdadeiro poder refrativo da córnea em todos os seus pontos, o formato da córnea comparado com o normal em cada ponto, a qualidade óptica da superfície corneana em todos os pontos e parâmetros corneanos específicos – como o poder refrativo efetivo, o qual é utilizado no cálculo do poder de lentes intraoculares e cirurgias refrativas (HOLLADAY, 1997).

Vários estudos encontraram alterações da superfície corneana após a realização de cirurgias vitreoretinianas, em especial após a realização do procedimento de introflexão escleral por 360° (SMIDDY *et al.*, 1989).

Alguns autores sugerem que o astigmatismo corneano induzido no período pós-operatório da VVPP 20 gauge é leve e transitório, geralmente retornando aos níveis pré-operatórios em um a três meses após a cirurgia (WIRBELAUER *et al.*, 1998). Em contraste, outros estudos relataram aumento persistente no astigmatismo regular e irregular por mais de três a seis meses após o tratamento cirúrgico, especialmente quando da realização da introflexão escleral (IE) associada a VVPP 20 gauge (OKAMOTO *et al.*, 2008).

Em 2013, Grandinetti *et al.* concluíram que a VVPP 20 gauge, associada à introflexão escleral, gerava um aumento de 0,9 dioptrias na curvatura corneana ao sétimo dia pós-operatório, bem como que essas alterações retornavam aos níveis pré-operatórios três meses após a cirurgia (GRANDINETTI *et al.*, 2013).

Emanuelli *et al.* (2012) demonstraram que a cirurgia de pequeno calibre (23 g e 25 g) apresentavam mínimas alterações refrativas após o procedimento quando comparadas com o período pré-operatório. Galway *et al.* (2010) compararam as alterações corneanas após a VVPP 20 gauge com a VVPP 25 gauge e concluíram que apenas a VVPP 20 gauge induziu alterações clinicamente significativas.

O presente estudo foi idealizado levando em consideração a necessidade de uma compreensão mais acurada das alterações topográficas da córnea após cirurgia de vitrectomia via pars plana para tratamento das doenças vitreoretinianas, em especial após a utilização das técnicas de 23 gauge e 25 gauge, as quais foram introduzidas nos últimos anos.

Assim, além de importante no âmbito científico e institucional, esta pesquisa auxiliará para avaliar as alterações na fisiologia visual no pós-operatório de cirurgia vitreoretiniana e acompanhamento dos pacientes por um período de três meses, contribuindo para a busca constante de um melhor resultado.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar e comparar os dados topográficos de córneas de pacientes submetidos a VVPP com as técnicas de 20 gauge, 23 gauge e 25 gauge, antes das cirurgias e, após os procedimentos, nos sétimo, 30º e 90º dias.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 VITRECTOMIA VIA PARS PLANA

A cirurgia de vitrectomia via pars plana revolucionou o tratamento das doenças vitreoretinianas, pois foi a primeira a permitir a remoção direta da tração vitreoretiniana e também por permitir um manejo ativo na remoção da hemorragia vítrea, abrindo portas para o tratamento de várias outras doenças da retina e do vítreo.

O primeiro sistema de vitrectomia descrito por Machemer em 1971 consistia em um dispositivo único que combinava corte, sucção e infusão de fluido através de uma única porta de entrada de 1,5 mm (17 gauge) e que utilizava iluminação axial do microscópio cirúrgico. Um dispositivo de segunda geração empregava uma fibra óptica associada para iluminação intraocular e utilizava uma cânula inserida na pars plana através de uma esclerotomia de 2,3 mm (MACHEMER; PAREL; NORTON, 1972).

Em 1974, O'Malley e Heintz descreveram um sistema de três portas de entrada com instrumentos de 0,89 mm (20 gauge) separados, sendo eles a ponteira de corte de vitrectomia, infusão e endoiluminador. Uma incisão escleral de aproximadamente 1,1 mm foi necessária para a entrada dos instrumentos. Essa técnica incluía a abertura da conjuntiva e a sutura das incisões esclerais ao final do procedimento.

Apesar de inúmeras descobertas e evoluções na técnica de VVPP 20 gauge ocorrerem ano após ano, o sistema de três portas de VVPP com instrumentos de 20 gauge permaneceu como a técnica padrão ouro pelos 30 anos seguintes (WILLIAMS, 2008).

Em 2002, Fujii *et al.* introduziram o primeiro sistema disponível comercialmente para utilização de instrumentos de 0,5 mm (25 gauge) para realizar vitrectomia via pars plana através de incisões transconjuntivais e sem a necessidade de sutura das incisões após a cirurgia. Em 2005, Eckhardt descreveu a técnica de VVPP utilizando instrumentos de 0,7 mm (23 gauge) e, mais recentemente, Oshima *et al.* (2010) introduziram o sistema utilizando instrumentos de 27 gauge.

Convencionalmente a técnica de VVPP 20 gauge é realizada por meio de três esclerotomias na pars plana para introdução dos instrumentos. Essa técnica requer tipicamente a sutura das esclerotomias e da conjuntiva com fios de sutura absorvíveis ao final do procedimento. A vitrectomia de pequeno calibre permite a entrada dos instrumentos através de trocartes introduzidos na pars plana por incisões transconjuntivais que são autosselantes. De acordo com a pesquisa *Preferências e tendências* da American Society of Retina Specialists (Sociedade Americana de Especialistas em Retina), 48% dos entrevistados em 2004 nunca tinha utilizado os sistemas de VVPP com pequeno calibre; em 2007, 80% dos entrevistados utilizavam os sistemas de VVPP de pequeno calibre para a maioria das suas cirurgias (RECCHIA *et al.*, 2010).

Como a utilização de instrumentos de menor calibre não necessitaria de abertura da conjuntiva e de sutura das incisões, as vantagens teóricas da VVPP de pequeno calibre incluíam redução da inflamação pós-operatória, do desconforto do paciente, do tempo de recuperação e, em alguns casos, até do tempo cirúrgico. No entanto, devido ao aumento da flexibilidade dos instrumentos, associada ao seu pequeno calibre, inicialmente as indicações cirúrgicas para o uso da VVPP de pequeno calibre eram limitadas às cirurgias que não necessitavam de extensa remoção do vítreo ou dissecação de membranas (membrana epirretiniana, buraco de mácula, síndrome da tração vitreomacular) (FINE *et al.*, 2007).

Nos últimos anos, os avanços em tecnologia e instrumentação, as modificações na técnica cirúrgica e o aumento da confiança e da experiência dos cirurgiões com as novas técnicas permitiram a expansão das indicações de tratamento das doenças vitreoretinianas a até casos mais graves, como os de descolamento de retina com vitreoretinopatia proliferativa (PVR) (VON FRICKEN *et al.*, 2009).

O procedimento de VVPP tipicamente inclui uma porta de entrada para infusão e mais uma ou duas portas de entrada para uso de instrumentos e endoiluminador. As cânulas de VVPP de pequeno calibre são introduzidas através da conjuntiva e da esclera até a cavidade vítrea. Os diâmetros internos das cânulas de 25 g e 23 g são, respectivamente, de 0,57 mm e 0,65 mm, em contraste com o tamanho de 0,9 mm utilizado tradicionalmente em uma incisão de 20 gauge. As cânulas também possibilitam um fácil meio de acesso de entrada e de remoção dos

instrumentos, pois mantêm as aberturas conjuntival e escleral patentas durante o procedimento (ALTAN *et al.*, 2008).

Como resultado da diminuição do calibre dos instrumentos, as características dos fluxos de aspiração e infusão sofreram mudanças, sendo que em geral são necessárias maiores pressões de infusão e também de aspiração para otimizar o fluxo e a remoção do vítreo (RECCHIA *et al.*, 2010).

Sandali *et al.* (2011) compararam o tratamento de membrana epirretiniana utilizando as técnicas de VVPP 20 g, 23 g e 25 g e encontraram uma redução de dez minutos no tempo cirúrgico total quando utilizada as técnicas de pequeno calibre transconjuntival (23 g e 25 g) em comparação com a técnica de 20 gauge. Esses autores concluíram que a técnica de 25 gauge trouxe uma recuperação visual mais rápida no sétimo dia pós-operatório, mas que ao final de seis meses não existia diferença significativa na acuidade visual nos grupos estudados.

Em um estudo em que se comparou a técnica de VVPP 23 g com a de 20 g, demonstrou-se que no grupo de 23 g não houve nenhum paciente com pressão intraocular >40 mmHg quando comparado com quatro pacientes ( $p < 0,001$ ) no grupo de 20 g. Estipulou-se que as incisões sem suturas permitem a saída de pequenas quantidades de gás quando do aumento da pressão intraocular, ainda que as incisões permaneçam seladas (MISRA; HO-YEN; BURTON, 2009).

Lewis *et al.* (2011) realizaram um estudo com 94 pacientes com diagnóstico de descolamento de retina regmatogênico no paciente pseudofácico que foram tratados com as técnicas de 20 g, 23 g e 25 g; eles concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na taxa de sucesso cirúrgico entre os três grupos.

Park, Shin e Kim (2005) compararam os resultados da técnica de VVPP 20 g e 23 g para o tratamento de pacientes com hemorragia vítrea devido a retinopatia diabética proliferativa e não encontraram diferenças na recuperação da acuidade visual. No grupo de 23 g o tempo cirúrgico foi mais curto, assim como esse grupo também apresentou uma taxa maior de hipotonia transitória nos primeiros dias pós-operatórios.

Em 2010, Nam *et al.* realizaram um estudo prospectivo comparando as técnicas de VVPP 23 g e 25 g, demonstrando que ambas tiveram resultados similares em termos de eficácia e segurança para o tratamento de diversas doenças

vitreoretinianas, não se encontrando diferenças significativas no tempo cirúrgico, na recuperação visual e nas alterações inflamatórias da córnea e conjuntiva.

## 2.2 INDICAÇÕES DE VITRECTOMIA VIA PARS PLANA

### 2.2.1 Descolamento de retina regmatogênico

O descolamento de retina (DR) ocorre quando a retina neurosensorial desprende-se do epitélio pigmentado da retina (EPR). Ele é geralmente classificado em quatro tipos: exsudativo ou seroso; tracional; regmatogênico e misto (tracional e regmatogênico) (SODHI *et al.*, 2008).

O descolamento de retina regmatogênico (DRR) é a forma mais comum de DR; para que ele ocorra é necessária a liquefação do vítreo e a ação de forças tracionais que causem um rasgo retiniano que permitirá a passagem do vítreo liquefeito para o espaço subretiniano causando o descolamento (SEBAG, 2004).

Nas últimas décadas, o tratamento do descolamento de retina regmatogênico tem sido amplamente discutido, sendo que ele pode ser realizado por meio de diferentes métodos cirúrgicos disponíveis, como a retinopexia pneumática, a vitrectomia via pars plana e a introflexão escleral, assim como a associação dessas técnicas (OKADA *et al.*, 2000).

No últimos anos, a VVPP tem sido o tratamento de escolha para o tratamento do DRR não complicado e as técnicas de VVPP de pequeno calibre (23 g e 25 g) têm-se demonstrado tão eficazes quanto a consagrada técnica de 20 g (ALBRIEUX *et al.*, 2011).

### 2.2.2 Retinopatia diabética

A retinopatia diabética (RD) é uma importante manifestação do diabetes caracterizada por anormalidades nos vasos retinianos (GERSTEIN *et al.*, 2012).

A RD persiste como uma importante ameaça à visão da população em idade produtiva no mundo. Além disso, tem sido considerada uma das maiores causas de cegueira, especialmente em países em desenvolvimento (AREVALO *et al.*, 2011).

O edema macular diabético (EMD) é uma manifestação da RD que causa diminuição da acuidade visual (AV) central, sendo que a retinopatia diabética pode ser classificada em não proliferativa e proliferativa. A perda visual em pacientes com diabetes tipo 1 é mais comum, devido às complicações da RD proliferativa, enquanto na diabetes tipo 2 a baixa visual é geralmente causada pelo edema macular (WILKINSON *et al.*, 1998).

Na RD proliferativa, o aparecimento de neovasos na retina e junto ao nervo óptico está relacionado à produção do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) na cavidade vítrea em resposta à isquemia. As principais complicações da RD proliferativa são a hemorragia vítrea, o descolamento tracional de retina (DTR) e o glaucoma neovascular (AIELLO *et al.*, 1994).

A hemorragia vítrea é a indicação cirúrgica de VVPP mais comum na retinopatia diabética proliferativa. Apesar de o *Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study* sugerir que a intervenção cirúrgica precoce com seis meses seja melhor em comparação com a intervenção com 12 meses, a maioria dos cirurgiões vitreoretinianos atualmente não aguarda mais do que um a dois meses devido ao aumento da segurança e da eficácia da cirurgia de VVPP nos últimos anos. Geralmente se aguarda de quatro a seis semanas do início do quadro de hemorragia para a absorção espontânea da hemorragia vítrea e utiliza-se parâmetros de melhora da acuidade visual, existência de panfotocoagulação a laser prévia e situação do olho contralateral (GOLDENBERG; HASSAN, 2009).

A proliferação de tecido fibrovascular secundário, a neovascularização da retina e a contração dessas membranas aderidas à retina podem causar o descolamento tracional de retina que, potencialmente, pode afetar a mácula e causar severa baixa da acuidade visual. A hialoide posterior geralmente está aderida à retina, ao tecido fibrovascular e em alguns casos até à base vítrea. A VVPP pode aliviar a tração entre essas estruturas e, conseqüentemente, melhorar a anatomia retiniana e a AV. Os descolamentos tracionais de retina extramaculares, em especial quando localizados nasalmente, são raras indicações de tratamento cirúrgico, pois é raro eles progredirem até afetar a mácula (CHARLES; FLINN, 1981).

### 2.2.3 Doenças da mácula

O buraco de mácula pode ser do tipo idiopático senil ou secundário ao trauma. O buraco de mácula senil ocorre predominantemente nas mulheres saudáveis durante a sexta década de vida. Os achados clássicos são de um buraco de espessura total, arredondado e com um halo de descolamento de retina ao seu redor, podendo ser encontrado um opérculo e múltiplos pontos amarelos depositados no nível do EPR dentro do buraco (GASS, 1988).

Inicialmente, o buraco de mácula era considerado uma doença intratável. Em 1991, Kelly e Wendel relataram que a realização de VVPP e descolamento da hialóide posterior poderia levar ao fechamento do buraco de mácula e à melhora da acuidade visual.

Atualmente, as técnicas de VVPP 23 g e 25 g são consideradas seguras e eficazes no tratamento do buraco de mácula, com taxas de sucesso em torno de 90% após a realização da cirurgia (KUSUHARA *et al.*, 2008).

A membrana epirretiniana pode ocorrer no pólo posterior de olhos saudáveis, sem a presença de qualquer doença vitreoretiniana. As membranas podem ser congênitas, mas mais comumente são adquiridas. As membranas epirretinianas idiopáticas podem causar redução da visão e metamorfopsia por meio de diversos mecanismos, incluindo a cobertura da mácula pelo tecido formado ou pela sua distorção, vazamento vascular com edema macular e obstrução do fluxo axoplasmático (DE BUSTROS *et al.*, 1988).

O tratamento cirúrgico da membrana epirretiniana consiste na realização da VVPP e da remoção da membrana epirretiniana, com a possibilidade de remoção conjunta da membrana limitante interna para evitar a re proliferação de membranas (RIZZO *et al.*, 2006).

A síndrome da tração vitreomacular consiste em uma adesão anômala da hialóide posterior na região macular em olhos com descolamento do vítreo posterior incompleto, levando a diminuição da visão, metamorfopsia, micropsia e ftopias. A realização da VVPP leva ao alívio da tração macular e resulta na melhora da acuidade visual na maioria dos casos (GANDORFER; ROHLER; KAMPIK, 2002).

#### 2.2.4 Complicações da cirurgia de catarata

Aproximadamente três milhões de cirurgias de catarata são realizadas anualmente e a incidência de ruptura da cápsula posterior e de luxação de fragmentos de cristalino para o vítreo é de aproximadamente 0,3% a 1,1% (ROFAGHA; BHISITKUL, 2011). A diminuição da acuidade visual pode resultar do edema corneano, uveíte induzida pelo restos do cristalino, glaucoma, edema macular cistóide e descolamento de retina (HO; WALSH; HASSAN, 2010).

A realização da VVPP e consequente remoção do cristalino luxado para a cavidade vítrea reduz a incidência das comorbidades comumente associadas, como inflamação, edema macular cistóide, glaucoma e descolamento de retina (COLYER *et al.*, 2011).

A luxação da lente intraocular (LIO) para a cavidade vítrea raramente causa tantos sintomas como os causados pelos restos do cristalino, mas ela pode aumentar a incidência de descolamento de retina, sendo que a VVPP deve ser realizada para o reposicionamento da LIO no sulco ciliar quando presente, remoção da LIO ou sutura da mesma na esclera ou íris (GURUNADH *et al.*, 2008).

#### 2.2.5 Endoftalmite

A endoftalmite infecciosa persiste como uma das mais temidas complicações pós-operatórias de qualquer cirurgia intraocular, em especial pelo potencial de levar a severa perda da acuidade visual (WU *et al.*, 2011).

Em 1995, o estudo multicêntrico denominado *Endophthalmitis Vitrectomy Study* demonstrou que a realização da VVPP associada à injeção de antibióticos intravítreos em pacientes com diagnóstico de endoftalmite após a cirurgia de catarata ou implante secundário de LIO era benéfica naqueles pacientes com acuidade visual de percepção luminosa (FORSTER, 1995).

Atualmente existem muitas controvérsias em relação ao momento da realização da VVPP em casos de endoftalmite, existindo uma tendência em favor da

VVPP com injeção intraocular de antibióticos de modo precoce, em especial devido ao uso de vitrectomia de pequeno calibre, a qual, sabe-se, é segura, rápida e com resultados semelhantes aos da técnica da vitrectomia de 20 gauge (SHAH; GUPTA, 2012).

#### 2.2.6 Uveítes

Opacidades vítreas, tração vitreoretiniana e membrana epirretinianas são achados comuns no seguimento de pacientes com inflamação do segmento posterior. A realização da VVPP em associação com tratamento clínico é uma importante forma de tratamento, promovendo a limpeza das opacidades do vítreo e o reparo das alterações estruturais; além disso, muitas vezes também possibilita a realização de biópsia vítrea ou de tecido retiniano para diagnóstico preciso (KAMEI *et al.*, 2012).

#### 2.2.7 Trauma ocular

O trauma ocular é uma das maiores causas de baixa visão em crianças e adultos jovens. O trauma ocular severo geralmente envolve o segmento posterior do globo ocular, sendo que, com o advento da VVPP, olhos traumatizados previamente, que eram considerados sem chance de recuperação, passaram a ser reparados com melhora do resultado anatômico e funcional. A VVPP permite a reconstrução do segmento posterior, remoção das opacidades e da hemorragia vítrea, controle da resposta cicatricial e em alguns casos a prevenção da atrofia do globo ocular (PETROVIC; LUMI; OLUP, 2004).

A presença de corpo estranho intraocular representa um subgrupo de pacientes com trauma ocular que se apresenta como um desafio cirúrgico para a remoção segura do CEIO e, ao mesmo tempo, para preservar-se a visão e a arquitetura ocular. Atualmente, a grande maioria dos cirurgiões de retina tende à

realização da VVPP para a remoção de corpos estranhos intraoculares localizados na cavidade vítrea (GREVEN *et al.*, 2000).

## 2.3 CÓRNEA

Anatomicamente, a córnea faz parte da túnica externa ocular, abrangendo 20% da sua área total. Localiza-se anteriormente e encontra-se circundada pela esclera, que compreende os 80% restantes. Durante o processo de evolução da visão, a córnea especializou-se estrutural e funcionalmente em adquirir propriedades ópticas (GOMES; GUERIOS, 2003).

A córnea é a principal superfície refrativa do olho, constituindo-se como uma lente convergente de 40 a 45 dioptrias, sendo a mais poderosa superfície refrativa do globo ocular, representando aproximadamente 2/3 do seu poder óptico (DAVE, 1998). O terço central da córnea apresenta geralmente um contorno esférico, com raio de curvatura externa de 7,8 mm em média. A porção mais periférica é mais plana, radialmente assimétrica e mais espessa (0,65 mm) do que a porção central (0,52 mm) (POWER; NEVES, 1997).

O diâmetro horizontal da córnea mede aproximadamente 11 a 12 mm e seu diâmetro vertical, aproximadamente 9 a 11 mm. A forma da superfície corneana anterior é convexa e asférica. A córnea é uma superfície prolada, isto é, mais curva no centro e mais aplanada na periferia. A córnea pode ser dividida em cinco camadas: epitélio, camada de Bowman, estroma, membrana de Descemet e endotélio (GOMES; GUERIOS, 2003).

A córnea funciona como uma membrana protetora e uma janela, através das quais passam os raios luminosos para chegar à retina. Sua transparência ocorre devido à sua estrutura uniforme, avascularizada e seu estado de desidratação, o qual é mantido por meio do bombeamento constante do bicarbonato ativo do endotélio e da função de barreira do epitélio e endotélio (BISWELL, 1998).

As regiões da córnea são anatomicamente classificadas levando-se em conta suas aplicações cirúrgicas, dividindo-a em regiões concêntricas: central, paracentral, periférica e límbica, utilizando o seu centro geométrico. A região central tem um diâmetro de 4 mm, medida aproximada do diâmetro pupilar; o seu centro é

determinado pelo eixo pupilar. Essa região (zona óptica) constitui-se na parte mais importante no aspecto óptico, pois é através dela que passam os raios luminosos que atingirão a fóvea (WILSON; KLYCE, 1991).

O raio da curvatura corneana é variável e pode ser influenciado por vários fatores. A média do raio da curvatura da superfície anterior da córnea é de 7,8 mm, enquanto a da superfície posterior é de 6,7 mm. Os principais fatores que podem influenciar a curvatura corneana são a manipulação cirúrgica, o uso de lentes de contato, a presença de doenças corneanas, mudanças induzidas por drogas e forças mecânicas como a causada por prurido intenso (SMITH, 1977).

## 2.4 ANÁLISE DA CURVATURA CORNEANA

Em 1880, o oftalmologista português Plácido da Costa, seguindo a descrição prévia de Goode, de 1847, desenvolveu um sistema de análise corneana que está em uso até os dias de hoje. Esse sistema melhorou significativamente o processo de alinhamento, uma vez que o eixo óptico ocular era atingido ao olhar fixamente para o centro dos anéis concêntricos. Caso o padrão de imagem fosse o de anéis aproximadamente circulares e concêntricos, a córnea poderia ser interpretada como aproximadamente esférica; do contrário, a topografia seria de uma superfície distorcida (POLISUK, 2003).

Plácido da Costa utilizava um disco com anéis concêntricos com um buraco central, através do qual ele observava a imagem refletida pelo olho dos pacientes examinados. Com essa simples mas inteligente invenção, ele podia realizar um diagnóstico qualitativo das irregularidades corneanas e especialmente do astigmatismo corneano (JONGSMA; DE BRABANDER; HENDRIKSE, 1999). Essa técnica é a origem dos sistemas de anéis de Plácido, que são a base da grande maioria dos videoceratoscópios comumente utilizados atualmente.

O sistema de anéis de Plácido inicialmente não tinha como objetivo mensurar a curvatura corneana, mas, sim, a sua simples observação, por meio da qual era possível observar a localização aproximada dos principais meridianos, alterações grosseiras do seu formato, irregularidades localizadas e a localização aproximada do ápice corneano em relação ao eixo visual (DAVE, 1998).

Até a década de 1980, as únicas modalidades amplamente disponíveis para a avaliação da topografia corneana eram o ceratômetro e o ceratoscópio; ambos geravam informações limitadas sobre o contorno da superfície anterior da córnea. O ceratômetro gera miras iluminadas que são refletidas pela superfície da córnea, a qual age como um espelho convexo. O raio de curvatura da superfície anterior da córnea é determinado por meio de quatro pontos de reflexão, que são avaliados como pares, baseando-se na assunção de que a superfície da córnea é esferocilíndrica (WILSON; KLYCE, 1991).

A ceratometria fornece dados limitados, uma vez que a porção periférica da córnea não é analisada, mas apenas os seus três milímetros centrais. Além disso, a ceratometria assume que a córnea é esférica ou esferocilíndrica, em casos de astigmatismo corneano. Córneas com astigmatismo irregular ou submetidas a cirurgia refrativa possuem formas notadamente diferentes destas. Nesses casos, somente uma avaliação grosseira poderá ser realizada pelo ceratômetro (READ *et al.*, 2006).

A ceratoscopia é o exame utilizado para avaliar a regularidade da curvatura anterior da córnea. Para tal, utiliza-se um aparelho conhecido como ceratoscópio, que projeta múltiplos anéis concêntricos sobre a superfície corneana. O princípio não difere da ceratometria e baseia-se no fato de a córnea poder comportar-se como um pequeno espelho esférico convexo ao incidir-se uma luz sobre ela. Na década de 1970, no início do desenvolvimento da cirurgia refrativa nos Estados Unidos, a modificação do poder refrativo da córnea passou a ser o grande motivo para a evolução dessa tecnologia. Os fotoceratoscópios foram sendo substituídos pelos videoceratoscópios computadorizados, também denominados topógrafos corneanos, com computadores e programas cada vez mais poderosos e baratos (SCHOR; CARVALHO, 2010).

A ceratoscopia qualitativa baseada nos anéis de Plácido permitiu uma evolução importante no conhecimento das formas fisiológicas, principalmente patológica e iatrogênica da córnea. Foram definidos padrões de normalidade e executadas reconstruções tridimensionais que compuseram um modelo finito, usado para prever o comportamento da córnea diante de novos procedimentos. Com a diminuição dos custos e a compactação de sistemas computacionais a partir da década de 1980, a avaliação da topografia corneana por meio de instrumentos computadorizados começou a tornar-se realidade, sendo que estes foram

denominados "topógrafos corneanos" (COHEN, 1999).

#### 2.4.1 Videoceratoscopia computadorizada

A videoceratografia computadorizada propõe-se a avaliar quantitativa e qualitativamente a curvatura anterior da córnea, utilizando-se desta como um espelho refletor. O aparelho capta a imagem ceratoscópica produzida em um disco com anéis concêntricos. A imagem então é analisada em 5.600 a 8.000 pontos (por meio de programas computacionais), permitindo assim uma ampla compreensão das forças de tensão que atuam na superfície da córnea, abrangendo cerca de 95% de sua área (JONGSMA; DE BRABANDER; HENDRIKSE, 1999).

Uma grande vantagem desses aparelhos em relação aos ceratoscópios tradicionais é a possibilidade de obtenção de dados de toda a superfície corneana, desde o seu ápice até o limbo. É projetada uma quantidade maior de discos sobre a córnea, o que permite uma densidade maior de informações. A análise feita pelo computador dá-se em diversos pontos localizados na intersecção dos anéis e distantes um grau de arco um do outro (HULL, 1999).

A videoceratoscopia computadorizada baseia-se na utilização dos anéis de Plácido, em um suporte onde o paciente posiciona o seu queixo e fixa o olhar em um determinado ponto; existe um computador conectado ao sistema de vídeo que capta as imagens refletidas pela superfície da córnea. O computador analisa as imagens formadas para determinar o tamanho e forma das miras, reconstruindo assim a superfície corneana em um mapa colorido (WILSON; KLYCE, 1991).

O formato da córnea e também as suas funções ópticas puderam ser melhor compreendidas com a utilização dos videoceratógrafos computadorizados; essas informações detalhadas são utilizadas para realizar o diagnóstico de doenças ectásicas da córnea como o ceratocone e para avaliação pré-operatória de candidatos a cirurgia refrativa e cirurgia de catarata, além de ser de extrema utilidade no auxílio à adaptação de lentes de contato rígidas (READ *et al.*, 2006).

Os índices encontrados pelo sistema computadorizado por meio da avaliação de milhares de pontos na superfície da córnea são então analisados e codificados em uma mapa de cores, levando-se em conta o seu poder dióptrico

(POLISUK, 2003). As cores são definidas em cada região com determinado raio de curvatura ou dioptria: as cores “quentes” (vermelho, laranja e amarelo) representam as áreas mais curvas; as cores “frias” (azul claro e azul escuro) correspondem às áreas mais planas, sendo o verde a cor intermediária. Um detalhe muito importante é a avaliação de qual forma da escala de cores está sendo utilizada, pois cada cor pode corresponder a diferentes dioptrias e a diferença entre cada cor pode ser variável, sendo também importante a centralização da imagem foco para que o exame seja preciso (NEVES; BELFORT JR., 1996).

A topografia de córnea deve sempre ser realizada e construída de maneira padronizada, a fim de que haja consistência entre os variados exames. A escolha do tamanho do intervalo, o alcance do poder dióptrico a ser mostrado e o desenho da paleta de cores são fatores muito importantes para uma avaliação padronizada (SMOLEK; KLYCE; HOVIS, 2002).

Outros aspectos fundamentais para a realização de um exame confiável são a acurácia e a resolução das imagens captadas. A acurácia é de extrema importância quando do acompanhamento de pacientes com doenças progressivas e também de pacientes no período pós-operatório de cirurgias que envolvam alterações na superfície corneana. A resolução das imagens obtidas também é de extrema necessidade, pois, em alguns casos, alterações muito discretas da superfície avaliada podem envolver alterações clinicamente significativas (HULL, 1999).

Inicialmente as topografias corneanas demonstravam apenas mapas de curvatura. Com o desenvolvimento tecnológico, passou-se a obter também mapas de elevação, que eram calculados por meio de dados da curvatura corneana. Esse avanço permitiu melhores tratamentos para casos de ilhas centrais e ablações descentradas. Mais recentemente, a tomografia corneana permitiu a mensuração direta das elevações corneanas (SWARTZ; MARTEN; WANG, 2007).

Para que se possa compreender as alterações da topografia corneana é necessário que se conheça a classificação qualitativa da topografia de córnea normal, a qual foi descrita por Bogan em 1990. O autor identifica cinco grupos, sendo eles:

- circular (22,6%): a proporção entre o diâmetro mais curto e o mais longo apresenta taxa de 2/3 ou maior;

- oval (20,8%): a proporção entre o diâmetro mais curto e o mais longo apresenta taxa menor que  $2/3$ ;
- gravata borboleta simétrica (17,5%): as duas áreas são intermediadas por uma região de constrição, na qual a relação entre os raios de curvatura apresenta resultado de  $2/3$  ou maior;
- gravata borboleta assimétrica (32,1%): as duas áreas são intermediadas por uma região de constrição, na qual a relação entre os raios de curvatura apresenta resultado menor que  $2/3$ ;
- irregular (7,1%): nenhuma análise clara é possível, levando-se em consideração os critérios anteriormente descritos.

## 2.5 ALTERAÇÕES DA TOPOGRAFIA CORNEANA APÓS A CIRURGIA VITREORRETINIANA

As técnicas cirúrgicas de cirurgias vitreoretinianas evoluíram muito nas últimas quatro décadas. Com cada avanço as indicações de tratamento cirúrgico foram expandidas para pacientes cada vez mais jovens e para olhos relativamente mais saudáveis e, portanto, com um potencial de visão maior. Assim, alterações em decorrência desses procedimentos, especialmente alterações sutis em outras porções do globo ocular, tornaram-se mais importantes de serem estudadas a fim de que possam ser minimizadas. A córnea é particularmente suscetível a alterações após a cirurgia vitreoretiniana (RANDLEMAN; HEWITT; SONG, 2004).

As alterações refrativas oculares após a cirurgia vitreoretiniana podem ser a hipermetropia ou a miopia, bem como também os astigmatismos regular ou irregular. Essas alterações podem ser bastante significativas em alguns casos e podem relacionar-se à técnica cirúrgica utilizada. Com o avanço das novas tecnologias para realização da cirurgia vitreoretiniana e para avaliação corneana, a capacidade de detectar-se alterações sutis da córnea após esses procedimentos tem aumentado nos últimos anos (RANDLEMAN; HEWITT; STULTING, 2004).

Diversos estudos avaliaram as alterações corneanas após a cirurgia de vitrectomia via pars plana e de introflexão escleral, sendo que alguns encontraram alterações do formato corneano estatisticamente significativos, incluindo a indução

de astigmatismo após a cirurgia de IE, embora outros estudos não tenham encontrado alterações corneanas significativas (DOMNIZ; CAHANA; AVNI, 2001).

Alguns autores sugerem que o astigmatismo corneano induzido no período pós-operatório é leve e transitório, geralmente retornando aos níveis pré-operatórios em um a três meses após a cirurgia (TOMIDOKORO; OSHIKA; KOJIMA, 1998; WEINBERGER *et al.*, 1999; CETIN *et al.*, 2006). Em contraste, outros estudos relataram aumento persistente dos astigmatismos regular e irregular por mais de três a seis meses após o tratamento cirúrgico (ORNEK *et al.*, 2002; KARIMIAN *et al.*, 2006).

Apesar de muitos estudos demonstrarem que as alterações corneanas decorrentes da cirurgia vitreoretiniana são clinicamente insignificantes, a acuidade visual do paciente é certamente afetada mais severamente pelo astigmatismo encontrado no ceratômetro, possivelmente devido ao fato de as alterações corneanas serem geralmente irregulares e assimétricas (AZAR-AREVALO; AREVALO, 2001).

As alterações da córnea após a cirurgia de VVPP e IE para o tratamento das doenças vitreoretinianas incluem alterações geradas pela cauterização da esclera para realização das esclerotomias, sutura das incisões ao final do procedimento, mudanças na arquitetura do globo ocular devido ao posicionamento de um elemento de silicone que pode ser circular ou localizado e também devido à redução da sensibilidade corneana, que pode ser decorrente de danos nos nervos ciliares, de infecções e de distúrbios da superfície ocular (FONTES; MACSAI, 2006).

A tradicional cirurgia de IE para o tratamento do descolamento de retina altera o formato do globo ocular, podendo gerar alterações refrativas, em especial devido a alterações do comprimento axial do globo ocular (SMIDDY *et al.*, 1989). Com base em avaliações pós-operatórias da córnea com o ceratômetro e com a videoceratoscopia computadorizada, mudanças significativas da curvatura corneana foram encontradas após a cirurgia de IE (SINHA *et al.*, 2004).

Alterações no formato da córnea central, que representa o eixo visual, foram encontradas após a realização da VVPP isolada e em conjunto com a IE mas não após a realização da retinopexia pneumática com o uso de gás intraocular. As alterações encontradas foram significativas no sétimo dia pós-operatório e retornaram aos valores pré-operatórios três meses após a cirurgia. Atribuiu-se essas

alterações ao uso de suturas e da colocação da faixa de silicone ao redor do globo ocular (WEINBERGER *et al.*, 1999).

Em 1997, Hayashi *et al.* avaliaram 89 pacientes submetidos a cirurgia de introflexão escleral, sendo eles divididos em quatro grupos (introflexão localizada; introflexão circular por 360°; introflexão associada a VVPP e introflexão circular por 360° com elemento localizado). Em todos os grupos, houve alterações significativas do formato da córnea de forma assimétrica e irregular, as quais persistiram por seis meses após a realização do procedimento cirúrgico.

As alterações da córnea central são as mais importantes para a formação da imagem na mácula e, em certas situações, podem causar alterações refracionais transitórias, mas severas, da visão no pós-operatório. No artigo publicado por Wirbelauer *et al.* (1998), após a realização da VVPP em 36 pacientes, encontrou-se uma formação de astigmatismo médio de 3 D, sendo em muitos gerado um padrão irregular e assimétrico. Os autores sugerem que se deve utilizar suturas com o menor calibre possível, utilizar a força mínima necessária nas suturas para o fechamento das incisões e a utilização do cautério apenas nas áreas da esclerotomias e com a menor intensidade suficiente para hemostasia.

Com o advento da VVPP de pequeno calibre em 2002, a técnica de 25 gauge rapidamente passou a ser utilizada para a realização da VVPP. Em 2005, Yanyali *et al.* descreveram os resultados de um estudo em que se avaliaram as alterações da topografia de córnea em 32 pacientes submetidos a VVPP de calibre 25 g, concluindo que as alterações da superfície da córnea e o astigmatismo eram insignificantes no período pós-operatório. Seguindo a mesma linha de pesquisa, em 2011 Yanyali *et al.* descreveram os resultados de outro estudo em que se realizou a cirurgia de VVPP com a técnica 23 g em 24 pacientes, resultando também em alterações insignificantes da superfície e astigmatismo corneano no pós-operatório.

No estudo realizado por Kim *et al.* (2010), avaliaram-se também as alterações corneanas após a realização da VVPP 23 g sem suturas em 56 pacientes, sendo estes avaliados com topografias corneanas 30 dias e 90 dias após o procedimento; não foram encontradas alterações estatisticamente significativas de nenhum dos parâmetros estudados.

Após o advento da cirurgia de VVPP de pequeno calibre, descreveu-se também uma técnica utilizando instrumentos de 20 g através de uma incisão tunelizada e sem a necessidade de suturas. Mohamed e Abdrabbo (2012)

descreveram os resultados de seu estudo prospectivo e aleatório, em que se realizou a cirurgia de VVPP transconjuntival com instrumentos de 20 g em 40 pacientes, avaliando-se a córnea no período pós-operatório com o exame de Pentacam antes da cirurgia e uma e quatro semanas após a cirurgia, demonstrando que essa técnica também não causava alterações significativas na curvatura corneana.

Diversos estudos compararam as técnicas de pequeno calibre (23 g e 25 g) com a tradicional técnica de 20 g. Okamoto *et al.* (2007) comparam as alterações nos astigmatismos regular e irregular corneanos após a VVPP 25 g e 20 g, utilizando a análise harmônica de Fourier. Os pacientes foram submetidos a topografias de córnea no pré-operatório, com 14 e 30 dias pós-operatórios. O grupo em que se empregou a técnica de 20 g apresentou alterações significativas da topografia corneana, ao passo que a técnica de 25 g não resultou em alterações significativas.

Em um outro estudo, após a realização da cirurgia de VVPP em 30 pacientes com a técnica de 20 g e em 30 pacientes com a técnica de 25 g, os pacientes foram avaliados com topografia corneana 2, 7, 14, 21, 28 e 42 dias após a cirurgia e também dois meses após a cirurgia. No exame realizado quatro semanas após a cirurgia, o aumento do astigmatismo foi significativo no grupo de 20 g e insignificante no grupo de 25 g. No entanto, quando realizado o exame oito semanas após a cirurgia, não se encontraram alterações significativas em nenhum dos grupos estudados (AVITABILE; CASTIGLIONE; BONFIGLIO, 2010).

Em 2010, Galway *et al.* realizaram outro estudo comparando a técnica de 25 g com a de 20 g. Após a realização de cirurgias de VVPP, os pacientes foram avaliados por meio de ceratometria; nesse caso não se encontraram alterações significativas entre as duas técnicas avaliadas. Já no estudo publicado por Citirik *et al.* (2009), o grupo de 20 g apresentou alterações significativas nos exames realizados no primeiro e no 30º dia pós-operatório, mas sem alterações significativas no exame realizado após três meses da cirurgia.

Emanuelli *et al.* (2012) descreveram os resultados de um estudo comparando-se as alterações refracionais do globo ocular por meio do uso de um autorrefrator em pacientes submetidos às técnicas de VVPP 23 g e 25 g. Os pacientes foram avaliados no período pré-operatório e seis meses após a cirurgia, encontrando-se alterações refrativas mínimas em ambos os grupos quando comparadas com o período pré-operatório

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este estudo prospectivo de intervenção com grupo controle foi realizado sob a coordenação do Departamento de Oftalmo-Otorrinolaringologia da Universidade Federal do Paraná.

Foram adotadas as normas para apresentação de documentos científicos da Universidade Federal do Paraná (2002), as quais se baseiam nas normas estipuladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O projeto de pesquisa deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná em 28 de fevereiro de 2012.(Anexo 1)

#### 3.2 SELEÇÃO DOS PACIENTES

No período de junho de 2013 a dezembro de 2013 os indivíduos diagnosticados com alterações vitreoretinianas diversas, apresentando indicação de tratamento cirúrgico por meio de cirurgia vitreoretiniana foram convidados a participar do presente estudo.

Como critérios de inclusão foram considerados:

- 1) indivíduos com doenças vitreoretinianas com indicação de tratamento cirúrgico por meio da vitrectomia via pars plana;
- 2) ausência de situações que apresentassem alteração corneana prévia (usuário de lente de contato rígida, cirurgia refrativa, cirurgia de catarata, trauma em córnea, transplante de córnea, ceratocone, úlcera de córnea).

Como critérios de exclusão foram considerados:

- 1) necessidade do uso de suturas ao final dos procedimentos nos grupos de VVPP 23 gauge ou 25 gauge;

- 2) realização do procedimento de introflexão escleral associada a vitrectomia via pars plana;
- 3) impossibilidade de comparecer às visitas no período pós-operatório;
- 4) necessidade de reoperação.

Todos os pacientes foram orientados sobre o diagnóstico de sua doença vitreoretiniana, a necessidade de tratamento cirúrgico e a sua relação com a melhora da acuidade visual. Os pacientes foram ainda esclarecidos sobre o exame de topografia de córnea, o qual não apresentava risco algum para os pacientes, apresentando apenas benefícios. (Anexo 2)

Todos os pacientes aceitaram participar do estudo e, após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, foram submetidos a exame oftalmológico completo, o qual constou de refração, medida da acuidade visual, aferição da pressão intraocular, biomicroscopia da superfície ocular, segmento anterior do globo ocular e exame de fundoscopia binocular indireta sob midríase. Além do exame oftalmológico completo, foram submetidos ao exame pré-operatório de topografia corneana, o qual foi realizado no aparelho de topografia de córnea EyeSys® System 3000 com programa versão 3.4.0.0 (EyeSys Technologies, Houston, Texas), o qual gera um mapa topográfico colorido da córnea em uma escala normatizada, absoluta e em outras escalas.

Foram realizados e armazenados no computador três exames para cada olho, a fim de verificar-se a sua reprodutibilidade. Foram considerados os gráficos colorido e numérico para cada caso. Todos os exames foram realizados pela mesma técnica e analisados pelo mesmo observador (LM).

Somente foram considerados os exames que apresentaram reprodutibilidade após três tomadas; casos de descentração, de formação de artefatos ou que apresentaram dificuldade na captação das imagens foram descartados; o exame foi repetido até a obtenção de imagem com qualidade adequada, sendo escolhido este exame para avaliação.

### 3.3 DIVISÃO DOS GRUPOS

Os pacientes incluídos foram divididos em três grupos:

Grupo 1: Vitrectomia via pars plana com a técnica de 20 gauge;

Grupo 2: Vitrectomia via pars plana com a técnica de 23 gauge e

Grupo 3: Vitrectomia via pars plana com a técnica de 25 gauge.

Os grupos foram criados de maneira aleatória, sendo todos os pacientes divididos igualmente entre os três grupos.

### 3.4 TÉCNICA CIRÚRGICA

Todos os pacientes incluídos no estudo realizaram suas cirurgias no Hospital de Olhos do Paraná, sendo todas as cirurgias realizadas pelo mesmo cirurgião (AAG), utilizando-se microscópio cirúrgico Zeiss e seguindo a mesma técnica cirúrgica em todos os pacientes, variando-se apenas o calibre dos instrumentos utilizados.

A dilatação pupilar foi realizada com a instilação de tropicamida 1% a cada 15 minutos precedendo a cirurgia, iniciando-se 1 hora antes da cirurgia. Após anestesia com bloqueio peribulbar, assepsia local e instalação de campos cirúrgicos, procedeu-se à colocação do blefarostato de Barraquer.

Os procedimentos de VVPP com a técnica de 20 g iniciaram-se com a abertura da conjuntiva e a cauterização localizada das áreas das incisões, sendo primeiramente realizada uma esclerotomia utilizando-se o MVR Blade de calibre 20 g (Sharppoint®, EUA) e sutura da cânula de infusão a 4 mm do limbo corneano no quadrante temporal inferior, assim como duas esclerotomias, em que também se utilizou o MVR Blade de calibre 20 g (Sharppoint®, EUA) a 4 mm do limbo corneano no quadrante temporal e nasal superior, sendo as incisões realizadas sempre as 2, 7 e 10 horas do relógio nos olhos direitos e 2, 5 e 10 horas do relógio nos olhos esquerdos (Figura 2). Realizou-se vitrectomia ampla utilizando-se o equipamento Constellation Vision System (Alcon Laboratories, EUA) (Figura 3) e lente de grande angular Mini Quad (Volk, EUA); dependendo das doenças a serem tratadas, eram realizados outros passos cirúrgicos, como endodiatermia, membranectomia, troca fluido gasosa, injeção de perfluorocarbono líquido, endofotocoagulação a laser; ao término das cirurgias sempre se realizou o preenchimento da cavidade vítrea com substituto vítreo (solução salina balanceada, ar filtrado, gás octafluoropropano C3F8

ou óleo de silicone) a critério do médico cirurgião. Depois dos procedimentos, realizou-se a sutura das esclerotomias com fio Vicryl 7.0 em pontos simples e subsequente sutura da conjuntiva, injeção de corticóide subconjuntival e instilação de antibiótico tópico (moxifloxacino).

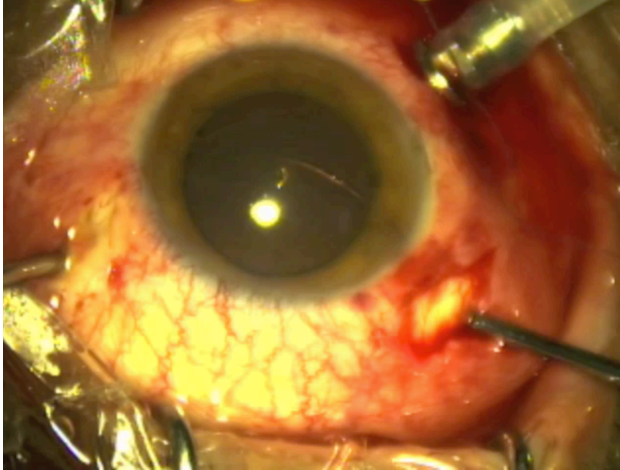


FIGURA 2 – VVPP COM SISTEMA 20 G  
FONTE: O autor (2014)



FIGURA 3 – VITREÓFAGO CONSTELLATION VISION SYSTEM  
FONTE: O autor (2014)

O procedimento de VVPP com as técnicas de 23 g e 25 g iniciou-se com a inserção do trocarte de maneira oblíqua biplanar ( $30^{\circ}/90^{\circ}$ ) temporal inferior a 4 mm do limbo corneano, sendo colocada primeiramente a infusão. Em seguida foram inseridos de maneira oblíqua biplanar ( $30^{\circ}/90^{\circ}$ ) os trocartes nas regiões temporal

superior e nasal superior a 4 mm do limbo corneano, através dos quais se inseriram os instrumentos necessários para a realização dos procedimentos. As incisões foram realizadas sempre as 2, 7 e 10 horas do relógio nos olhos direitos e 2, 5 e 10 horas do relógio nos olhos esquerdos (Figuras 4 e 5). Foi realizada vitrectomia ampla utilizando-se o equipamento Constellation Vision System (Alcon Laboratories, EUA) e lente de grande angular Mini Quad (Volk, EUA); dependendo das doenças a serem tratadas, eram realizados outros passos cirúrgicos, como endodiatermia, troca fluido gasosa, membranectomia, injeção de perfluorocarbono líquido, endofotocoagulação a laser; ao término das cirurgias sempre se realizou o preenchimento da cavidade vítrea com substituto vítreo (solução salina balanceada, ar filtrado, gás octafluoropropano C3F8 ou óleo de silicone) a critério do cirurgião. A seguir, realizou-se remoção dos trocartes seguida da compressão das esclerotomias com cotonetes, certificando-se de que estas estavam devidamente seladas. Em seguida, realizou-se a injeção de corticóide subconjuntival e instilação de antibiótico tópico (moxifloxacino).

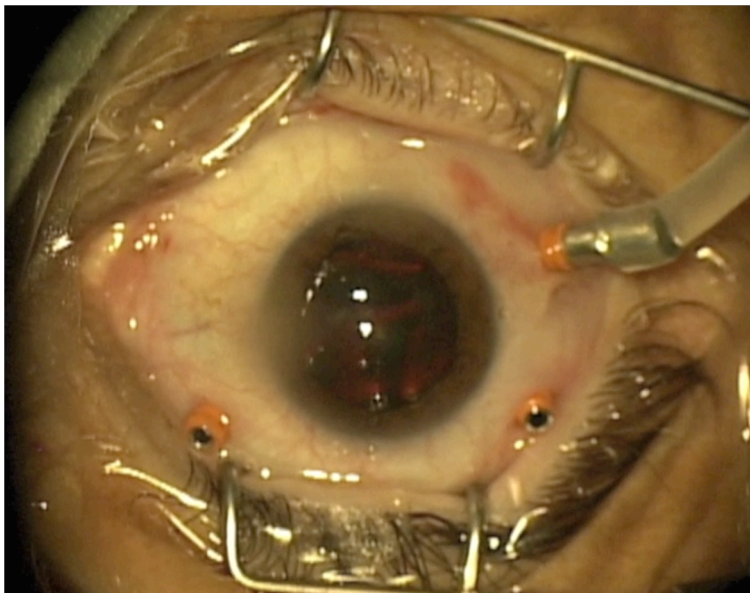


FIGURA 4 – VVPP COM SISTEMA DE PEQUENO CALIBRE 23 G  
FONTE: O autor (2014)

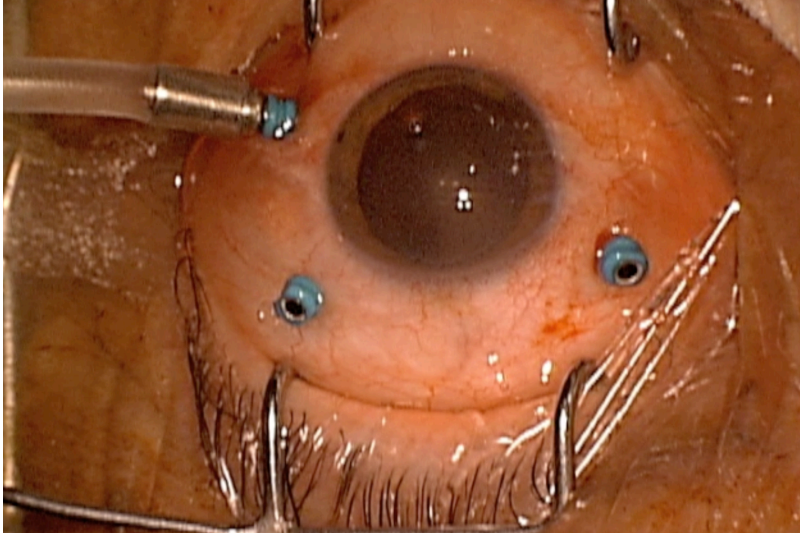


FIGURA 5 – VVPP COM SISTEMA DE PEQUENO CALIBRE 25 G  
FONTE: O autor (2014)

### 3.5 ACOMPANHAMENTO PÓS-OPERATÓRIO

Após os tratamentos cirúrgicos, os pacientes foram acompanhados rotineiramente com exames oftalmológicos nos primeiro, sétimo, 30º e 90º dias; caso fossem necessários retornos mais frequentes, eles ocorreram a critério do médico cirurgião. Todos os pacientes fizeram uso de colírio com combinação de dexametasona 1,10 mg/ml e moxifloxacino 5,45 mg/ml (Vigadexa®) de 3/3 horas por 7 dias e então de 6/6 horas por mais 15 dias.

Realizaram-se os exames de topografia corneana aos sete, trinta e noventa dias pós-operatórios.

### 3.6 VARIÁVEIS DA TOPOGRAFIA DE CÓRNEA ESTUDADAS

A análise dos exames de topografia corneana baseou-se na realização de um mapa axial com o topógrafo de córnea EyeSys 3000. Os parâmetros avaliados

foram o meridiano da córnea mais plano (Sim K1), o meridiano da córnea mais curvo (Sim K2), o K médio e o astigmatismo total da córnea.

### 3.7 METODOLOGIA ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram descritas pelas estatísticas de média, mediana, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão. Para comparação dos resultados das variáveis, em cada particular momento, com o momento pré-operatório, foi considerado o teste t de Student para amostras pareadas. A comparação dos grupos quanto à probabilidade de diferenças maiores do que 0,5 entre as avaliações pós-operatórias e a avaliação pré-operatória foi feita usando-se o teste exato de Fisher. Para avaliação da homogeneidade dos grupos em relação à idade, usou-se o modelo de análise da variância com um fator (ANOVA). Em relação à distribuição de gênero, empregou-se o teste de qui quadrado. Valores de p menores do que 0,05 indicaram significância estatística. Para as comparações dos grupos dois a dois, o nível de significância foi corrigido por meio da correção de Bonferroni ( $p < 0,017$ ). Os dados foram analisados com o programa computacional IBM SPSS Statistics v. 20.0.

Para cada momento, em cada grupo, testou-se a hipótese nula de que a diferença média variável estudada entre o momento sob avaliação e o momento pré é igual a 0,5 *versus* a hipótese alternativa de que a diferença média é diferente de 0,5.

Para cada uma das variáveis analisadas e para cada avaliação pós (7, 30 e 90 dias), cada paciente foi classificado como tendo ou não uma diferença  $>0,5$  entre a avaliação pós e a avaliação pré. A partir desses novos dados, os grupos foram comparados dois a dois quanto à probabilidade de ter classificação  $>0,5$ . Para tanto, testou-se a hipótese nula de que a probabilidade de diferença  $>0,5$  é igual para os dois grupos sob comparação *versus* a hipótese alternativa de probabilidades diferentes.

## 4 RESULTADOS

Foram diagnosticados 57 pacientes com doenças vitreoretinianas com indicação de tratamento cirúrgico e que foram convidados a participar do estudo.

Desse total, foram excluídos do estudo 12 pacientes, dos quais cinco foram excluídos devido à realização de suturas ao final das VVPP 23g/25g e sete devido ao não comparecimento na data correta das consultas para realização dos exames pós-operatórios de topografia de córnea.

Completaram todas as etapas do estudo 45 pacientes. Estes foram divididos em três grupos de 15 pacientes cada um, definidos conforme a técnica cirúrgica utilizada (20 g, 23 g e 25 g).

Dos 45 pacientes que completaram o estudo, 24 (53,3%) eram do gênero masculino e 21 (46,7%) eram do gênero feminino, sendo grupos homogêneos em relação à distribuição de gênero ( $p=0,343$ ). (Tabela 1)

TABELA 1 – GÊNERO

| GÊNERO    |   | GRUPO |       |       | GERAL |
|-----------|---|-------|-------|-------|-------|
|           |   | 1     | 2     | 3     |       |
| Masculino | n | 10    | 6     | 8     | 24    |
|           | % | 66,7% | 40,0% | 53,3% | 53,3% |
| Feminino  | n | 5     | 9     | 7     | 21    |
|           | % | 33,3% | 60,0% | 46,7% | 46,7% |
| Total     | n | 15    | 15    | 15    | 45    |

FONTE: O autor (2014)

Em relação ao olho afetado, o olho direito foi afetado em 25 pacientes (55,6%) e o olho esquerdo em 20 pacientes (44,4%).

A idade média dos pacientes submetidos à cirurgia foi de  $54,8 \pm 12,6$  anos, sendo que o paciente mais jovem apresentava 24 anos e o paciente mais idoso, 72 anos. No grupo 1, a média de idade foi de  $52,9 \pm 12$  anos. No grupo 2, a média de idade foi de  $57,7 \pm 11,2$  anos. No grupo 3, a média de idade foi de  $53,7 \pm 14,6$  anos, sendo que os grupos foram considerados homogêneos em relação à idade ( $p=0,536$ ). (Tabela 2)

TABELA 2 – IDADE

| GRUPO | IDADE (ANOS) |       |         |        |        |               |
|-------|--------------|-------|---------|--------|--------|---------------|
|       | N            | MÉDIA | MEDIANA | MÍNIMO | MÁXIMO | DESVIO PADRÃO |
| 1     | 15           | 52,9  | 58,0    | 27,0   | 65,0   | 12,0          |
| 2     | 15           | 57,7  | 60,0    | 26,0   | 72,0   | 11,2          |
| 3     | 15           | 53,7  | 59,0    | 24,0   | 68,0   | 14,6          |
| Geral | 45           | 54,8  | 59,0    | 24,0   | 72,0   | 12,6          |

FONTE: O autor (2014)

Em relação ao diagnóstico dos pacientes, foram operados 20 pacientes (44,4%) com hemorragia vítrea; destes, 16 (80%) foram operados em decorrência de retinopatia diabética e o restante, em virtude de outras causas; 11 pacientes (24,4%) com descolamento de retina regmatogênico; seis pacientes (13,5%) com opacidades vítreas, cinco pacientes (11,1%) com membrana epirretiniana e três pacientes (6,6%) com buraco de mácula. (Tabela 3)

TABELA 3 – DOENÇAS VITREORRETINIANAS

| DIAGNÓSTICO            |   | GRUPO |       |       | GERAL |
|------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
|                        |   | 1     | 2     | 3     |       |
| Descolamento de retina | n | 4     | 3     | 4     | 11    |
|                        | % | 26,7% | 20,0% | 26,7% | 24,4% |
| Membrana epirretiniana | n | 2     | 3     | -     | 5     |
|                        | % | 13,3% | 20,0% | -     | 11,1% |
| Opacidades vítreas     | n | 1     | 2     | 3     | 6     |
|                        | % | 6,7%  | 13,3% | 20,0% | 13,5% |
| Buraco de mácula       | n | -     | 3     | -     | 3     |
|                        | % | -     | 20,0% | -     | 6,6%  |
| Hemorragia vítrea      | n | 8     | 4     | 8     | 20    |
|                        | % | 53,3% | 26,7% | 53,3% | 44,4% |
| Total                  | n | 15    | 15    | 15    | 45    |

FONTE: O autor (2014)

O substituto vítreo mais comumente utilizado foi o ar filtrado em 19 pacientes (42,2%), seguido do gás octafluoropropano ( $C_3F_8$ ) em 16 pacientes (35,5%), óleo de silicone em seis pacientes (13,3%) e solução salina balanceada (SSB) em quatro pacientes (8,8%). (Tabela 4)

TABELA 4 – SUBSTITUTO VÍTREO UTILIZADO

| SUBSTITUTO    |   | GRUPO |       |       | GERAL |
|---------------|---|-------|-------|-------|-------|
|               |   | 1     | 2     | 3     |       |
| Ar            | n | 5     | 6     | 8     | 19    |
|               | % | 33,3% | 40,0% | 53,3% | 42,2% |
| Gás           | n | 7     | 7     | 2     | 16    |
|               | % | 46,7% | 46,7% | 13,3% | 35,6% |
| Óleo silicone | n | 3     | 1     | 2     | 6     |
|               | % | 20,0% | 6,7%  | 13,3% | 13,3% |
| SSB           | n | 0     | 1     | 3     | 4     |
|               | % | 0,0%  | 6,7%  | 20,0% | 8,9%  |
| Total         |   | 15    | 15    | 15    | 45    |

FONTE: O autor (2014)

Os valores de K1, K2 e K médio obtiveram os mesmos padrões de diferença nos diferentes momentos estudados. No grupo 1 houve uma variação estatisticamente significativa nos valores de K1, K2 e K médio no sétimo dia ( $p < 0,001$ ), a qual se manteve no trigésimo dia ( $p < 0,001$ ), retornando aos valores pré-operatórios no exame do nonagésimo dia ( $p = 0,403$ ). Nos grupos 2 e 3 não houve variação estatisticamente significativa nos valores de K1, K2 e K médio em nenhum dos momentos pós-operatórios avaliados. (Gráficos 1, 2 e 3)

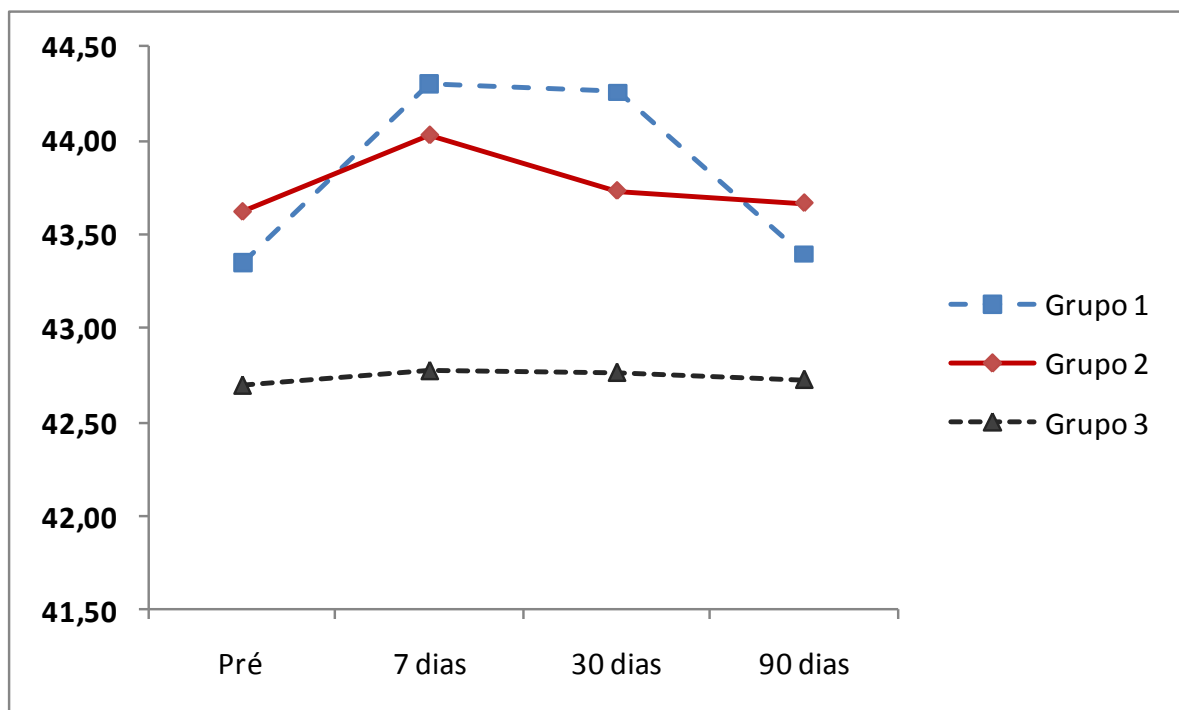


GRÁFICO 1 – VARIACÃO DE K1 AO LONGO DO TEMPO

FONTE: O autor (2014)

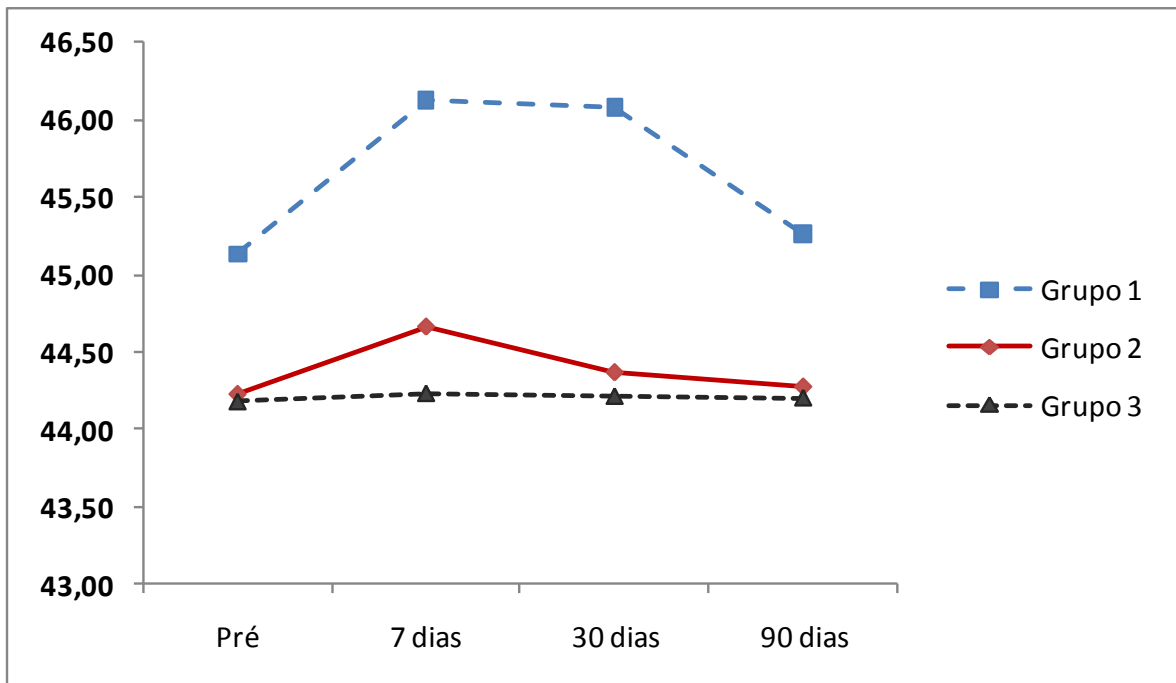


GRÁFICO 2 – VARIÇÃO DE K2 AO LONGO DO TEMPO  
 FONTE: O autor (2014)

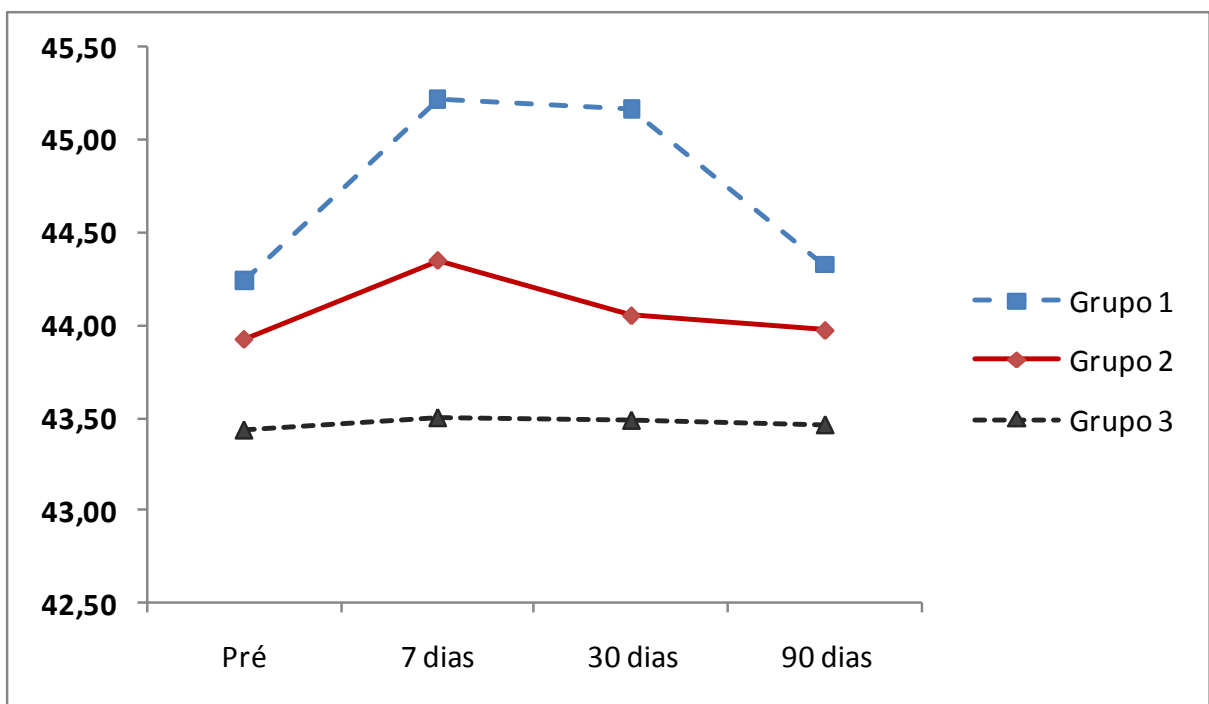


GRÁFICO 3 – VARIÇÃO DE K MÉDIO AO LONGO DO TEMPO  
 FONTE: O autor (2014)

Em relação ao meridiano mais plano da córnea (K1), no grupo 1, a média do valor no período pré-operatório foi de  $43,35 \text{ D} \pm 1,63 \text{ D}$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $44,30 \text{ D} \pm 1,64 \text{ D}$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $44,26 \text{ D} \pm 1,61 \text{ D}$  e no 90º

dia pós-operatório, de  $43,39 D \pm 1,68 D$ . No grupo 2, a média do valor no período pré-operatório foi de  $43,62 D \pm 1,44 D$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $44,02 D \pm 1,47 D$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $43,73 D \pm 1,45 D$  e no 90º dia pós-operatório, de  $43,67 D \pm 1,45 D$ . No grupo 3, a média do valor no período pré-operatório foi de  $42,70 D \pm 2,27 D$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $42,77 D \pm 2,27 D$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $42,76 D \pm 2,25 D$  e no 90º dia pós-operatório, de  $42,73 D \pm 2,26 D$ .

Quando comparados os valores de K1 no momento pré-operatório com os diversos momentos, no grupo 1 a variação de K1 no sétimo dia foi de  $0,96 D \pm 0,84 D$ , no 30º dia foi de  $0,91 D \pm 1,04 D$  e no 90º dia foi de  $0,05 D \pm 0,19 D$ . No grupo 2 a variação de K1 no sétimo dia foi de  $0,4 D \pm 0,1 D$ , no 30º dia foi de  $0,11 D \pm 0,09 D$  e no 90º dia foi de  $0,05 D \pm 0,04 D$ . No grupo 3 a variação de K1 no sétimo dia foi de  $0,07 D \pm 0,03 D$ , no 30º dia foi de  $0,06 D \pm 0,08 D$  e no 90º dia foi de  $0,03 D \pm 0,05 D$ . (Gráfico 4)

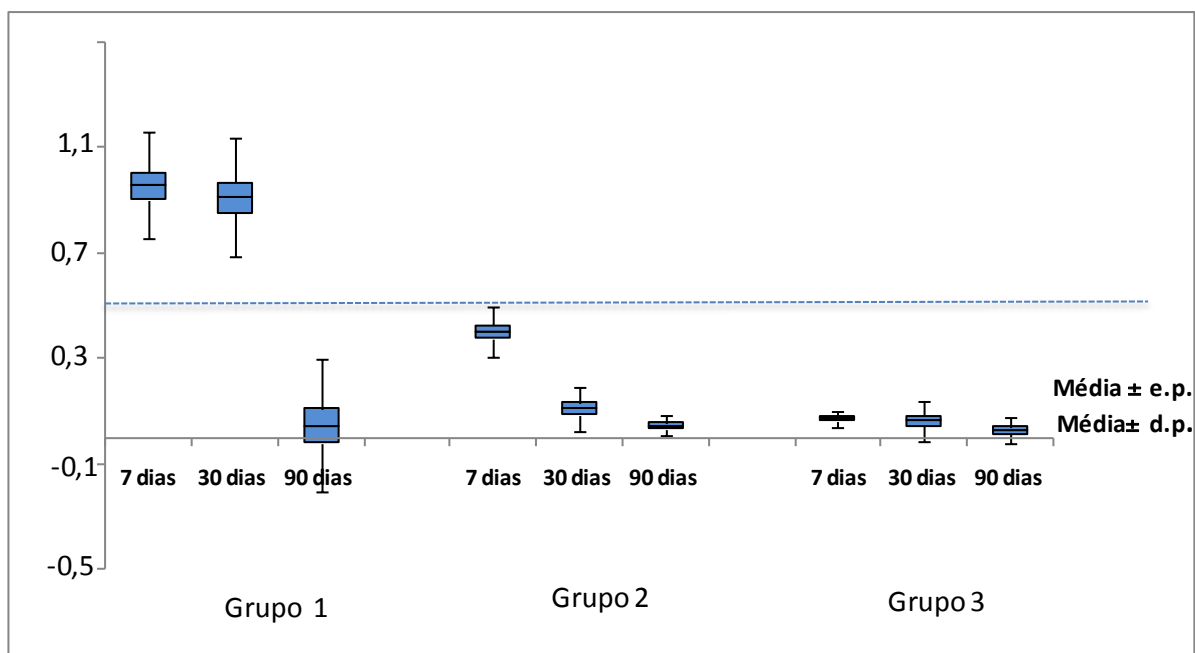


GRÁFICO 4 – VALORES DA VARIAÇÃO DE K1 ENTRE OS GRUPOS  
 FONTE: O autor (2014)

Quando comparados os três grupos entre si com respeito à variação de K1  $>0,5 D$  entre o momento pré-operatório e o sétimo dia pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e o grupo 2 ( $p < 0,001$ ) e entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ), mas não entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 0,483$ ).

Quando comparados os três grupos entre si em relação à variação de  $K1 >0,5$  D entre o momento pré-operatório e o 30º dia pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p < 0,001$ ) e entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ), mas não entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 1$ ).

Quando comparados os três grupos entre si relativamente à variação de  $K1 >0,5$  D entre o momento pré-operatório e o 90º dia pós-operatório, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p = 1$ ), entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p = 1$ ) e nem entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 1$ ).

Em relação ao meridiano mais curvo da córnea ( $K2$ ), no grupo 1, a média do valor no período pré-operatório foi de  $45,13 \text{ D} \pm 1 \text{ D}$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $46,13 \text{ D} \pm 1,02 \text{ D}$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $46,08 \text{ D} \pm 1 \text{ D}$  e no 90º dia pós-operatório de  $45,26 \text{ D} \pm 1 \text{ D}$ . No grupo 2, a média do valor no período pré-operatório foi de  $44,23 \text{ D} \pm 1,52 \text{ D}$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $44,67 \text{ D} \pm 1,55 \text{ D}$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $44,37 \text{ D} \pm 1,51 \text{ D}$  e no 90º dia pós-operatório foi de  $44,28 \text{ D} \pm 1,51 \text{ D}$ . No grupo 3, a média do valor no período pré-operatório foi de  $44,18 \text{ D} \pm 2,30 \text{ D}$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $44,23 \text{ D} \pm 2,27 \text{ D}$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $44,21 \text{ D} \pm 2,28 \text{ D}$  e no 90º dia pós-operatório foi de  $44,20 \text{ D} \pm 2,30 \text{ D}$ .

Quando comparados os valores de  $K2$  no momento pré-operatório com os diversos momentos, no grupo 1 a variação de  $K2$  no sétimo dia foi de  $1 \text{ D} \pm 0,19 \text{ D}$ , no 30º dia foi de  $0,95 \text{ D} \pm 0,23 \text{ D}$  e no 90º dia foi de  $0,13 \text{ D} \pm 0,06 \text{ D}$ . No grupo 2 a variação de  $K2$  no sétimo dia foi de  $0,43 \text{ D} \pm 0,08 \text{ D}$ , no trigésimo dia foi de  $0,14 \text{ D} \pm 0,1 \text{ D}$  e no 90º dia foi de  $0,05 \text{ D} \pm 0,06 \text{ D}$ . No grupo 3 a variação de  $K2$  no sétimo dia foi de  $0,05 \text{ D} \pm 0,06 \text{ D}$ , no 30º dia foi de  $0,04 \text{ D} \pm 0,06 \text{ D}$  e no 90º dia foi de  $0,03 \text{ D} \pm 0,05 \text{ D}$ . (Gráfico 5)

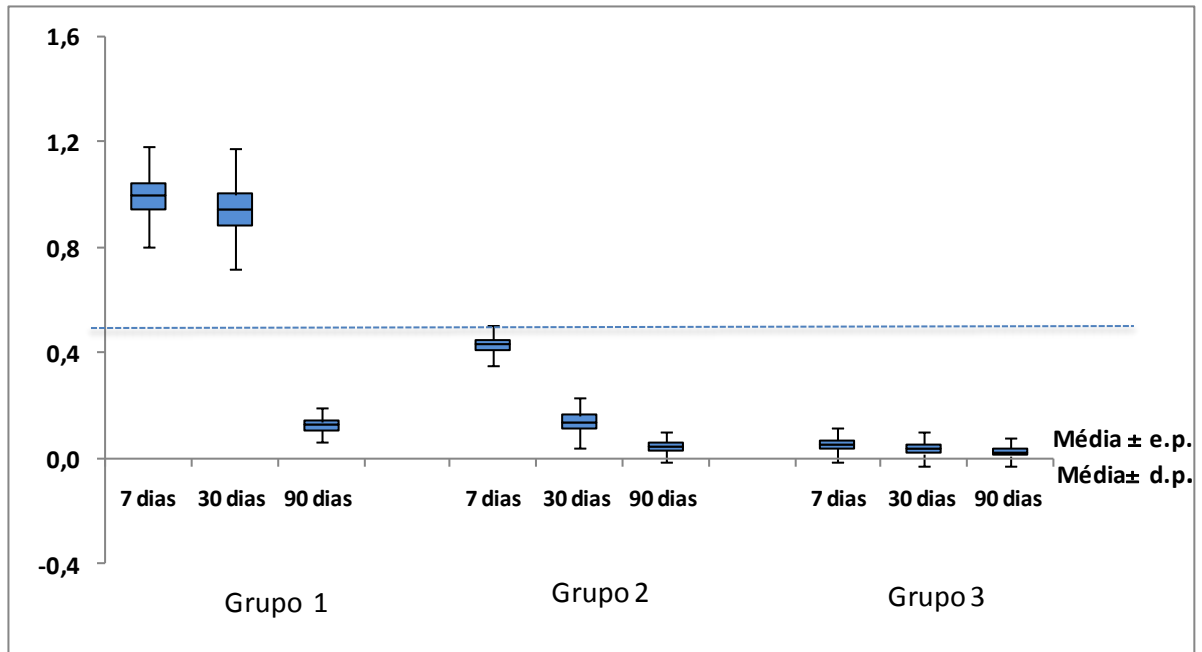


GRÁFICO 5 – VALORES DA VARIAÇÃO DE K2 ENTRE OS GRUPOS  
 FONTE: O autor (2014)

Quando comparados os três grupos entre si relativamente à variação de K2 >0,5 D entre o momento pré-operatório e o sétimo dia pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p < 0,001$ ) e entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ), mas não entre grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 1$ ).

Quando comparados os três grupos entre si com respeito à variação de K2 >0,5 D entre o momento pré-operatório e o 30º dia pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p < 0,001$ ) e entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ), mas não entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 1$ ).

Quando comparados os três grupos entre si com respeito à variação de K2 >0,5 D entre o momento pré-operatório e o 90º dia pós-operatório, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p = 1$ ), entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p = 1$ ) nem entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 1$ ).

Em relação ao K médio, no grupo 1, a média do valor no período pré-operatório foi de  $44,24 D \pm 1,1 D$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $45,2 D \pm 1,11 D$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $45,17 D \pm 1,09 D$  e no 90º dia pós-operatório foi de  $44,33 D \pm 1,12 D$ . No grupo 2, a média do valor no período pré-operatório foi de  $43,93 D \pm 1,45 D$ , no sétimo dia pós-operatório foi de  $44,34 D \pm 1,48 D$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $44,05 D \pm 1,45 D$  e no 90º dia pós-operatório foi de  $43,97 D \pm 1,45 D$ . No grupo 3, a média do valor no período pré-operatório foi de  $43,33 D \pm 2,13$

D, no sétimo dia pós-operatório foi de  $43,50 D \pm 2,11 D$ , no 30º dia pós-operatório foi de  $43,49 D \pm 2,11 D$  e no 90º dia pós-operatório foi de  $43,47 D \pm 2,12 D$ .

Quando comparados os valores de K médio no momento pré-operatório com os diversos momentos, no grupo 1 a variação do K médio no sétimo dia foi de  $0,98 D \pm 0,18 D$ , no 30º dia foi de  $0,93 D \pm 0,21 D$  e no 90º dia foi de  $0,09 D \pm 0,13 D$ . No grupo 2 a variação de K médio no sétimo dia foi de  $0,42 D \pm 0,07 D$ , no 30º dia foi de  $0,13 D \pm 0,09 D$  e no 90º dia foi de  $0,05 D \pm 0,04 D$ . No grupo 3 a variação de K médio no sétimo dia foi de  $0,06 D \pm 0,04 D$ , no 30º dia foi de  $0,05 D \pm 0,04 D$  e no 90º dia foi de  $0,03 D \pm 0,04 D$ . (Gráfico 6)

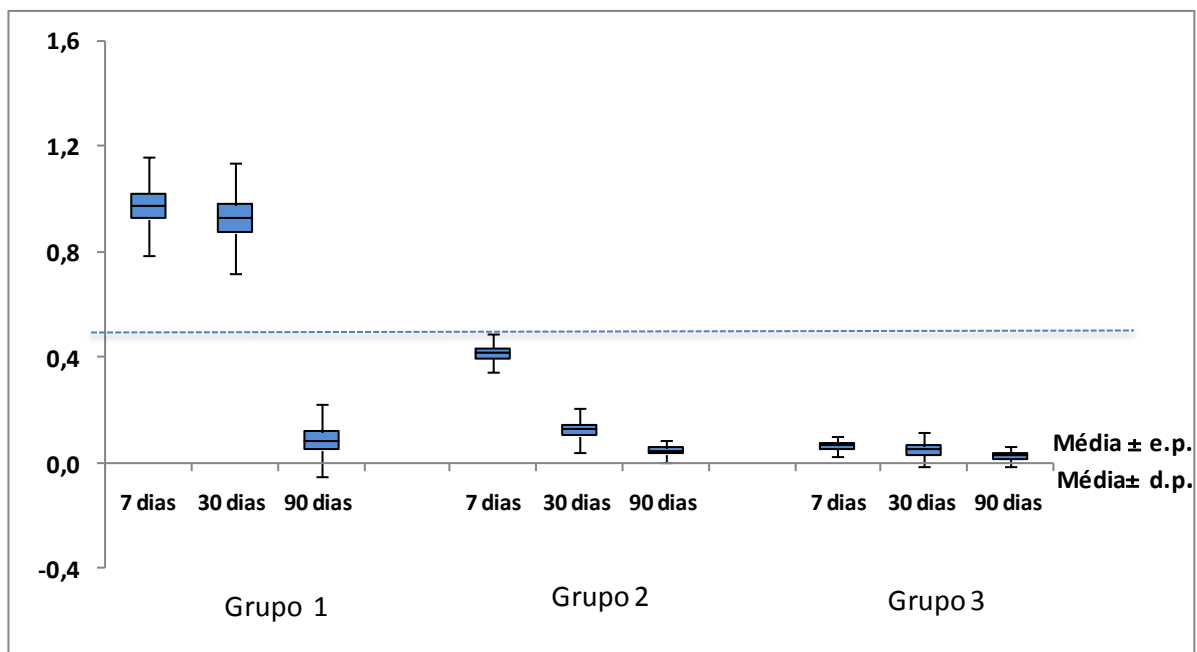


GRÁFICO 6 – VALORES DA VARIAÇÃO DE K MÉDIO ENTRE OS GRUPOS  
 FONTE: O autor (2014)

Quando comparados os três grupos entre si a respeito da variação de K médio  $>0,5 D$  entre o momento pré-operatório e o sétimo dia pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p < 0,001$ ) e entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ), mas não entre grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 0,483$ ).

Quando comparados os três grupos entre si a respeito da variação de K médio  $>0,5 D$  entre o momento pré-operatório e o 30º dia pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p < 0,001$ ) e entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ), mas não entre grupo 2 e o grupo 3 ( $p = 1$ ).

Quando comparados os três grupos entre si com respeito à variação de K médio  $>0,5$  D entre o momento pré-operatório e o 90º dia pós-operatório, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 1 e grupo 2 ( $p=1$ ), entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p=1$ ) e nem entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p=1$ ).

Em relação ao astigmatismo total da córnea (DK), no grupo 1, a média do valor no período pré-operatório foi de  $1,79$  D  $\pm$   $1,57$  D, no sétimo dia pós-operatório foi de  $1,83$  D  $\pm$   $1,59$  D, no 30º dia pós-operatório foi de  $1,82$  D  $\pm$   $1,55$  D e no 90º dia pós-operatório foi de  $1,86$  D  $\pm$   $1,62$  D. No grupo 2, a média do valor no período pré-operatório foi de  $0,61$  D  $\pm$   $0,62$  D, no sétimo dia pós-operatório foi de  $0,64$  D  $\pm$   $0,59$  D, no 30º dia pós-operatório foi de  $0,64$  D  $\pm$   $0,58$  D e no 90º dia pós-operatório foi de  $0,62$  D  $\pm$   $0,62$  D. No grupo 3, a média do valor no período pré-operatório foi de  $1,48$  D  $\pm$   $1,68$  D, no sétimo dia pós-operatório foi de  $1,46$  D  $\pm$   $1,69$  D, no 30º dia pós-operatório foi de  $1,45$  D  $\pm$   $1,67$  D e no 90º dia pós-operatório foi de  $1,48$  D  $\pm$   $1,66$  D. (Gráfico 7)

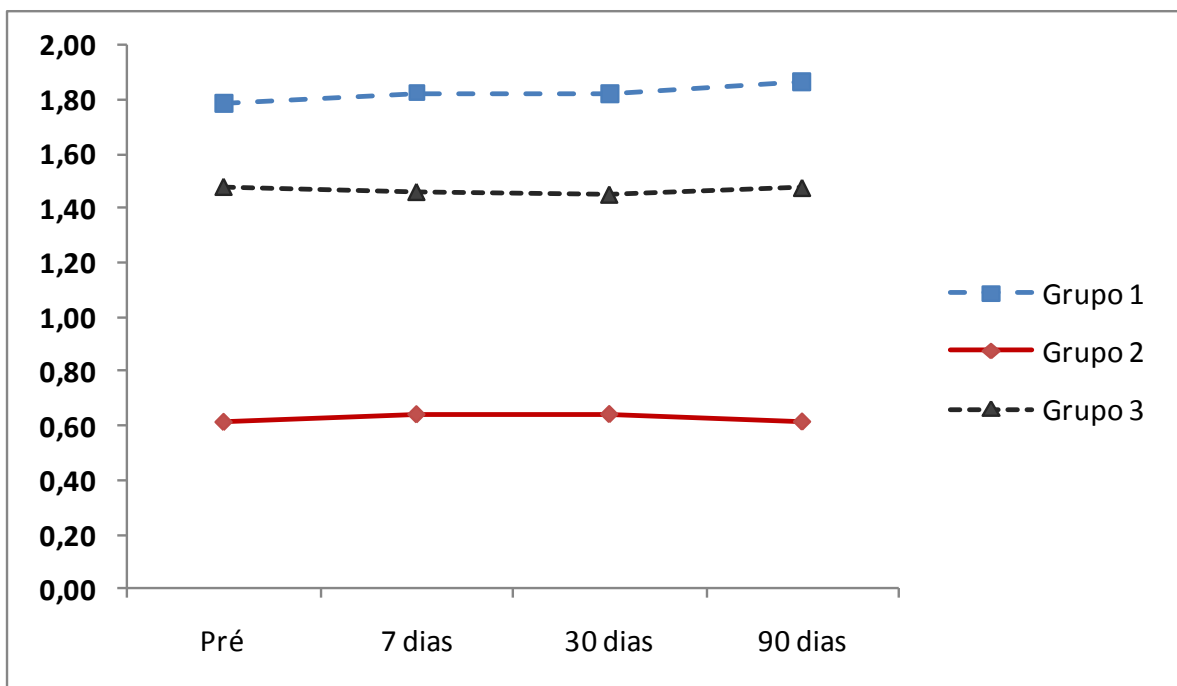


GRÁFICO 7 – VARIÇÃO DO ASTIGMATISMO CORNEANO AO LONGO DO TEMPO  
 FONTE: O autor (2014)

Quando comparados os valores de DK no momento pré-operatório com os diversos momentos, no grupo 1 a variação do DK no sétimo dia foi de  $0,04$  D  $\pm$   $0,13$  D, no 30º dia foi de  $0,03$  D  $\pm$   $0,18$  D e no 90º dia foi de  $0,08$  D  $\pm$   $0,25$  D. No grupo 2 a

variação de DK no sétimo dia foi de  $0,03 D \pm 0,17 D$ , no 30º dia foi de  $0,03 D \pm 0,06 D$  e no 90º dia foi de  $0 D \pm 0,05 D$ . No grupo 3 a variação de DK no sétimo dia foi de  $-0,02 D \pm 0,05 D$ , no 30º dia foi de  $-0,03 D \pm 0,05 D$  e no 90º dia foi de  $0 D \pm 0,07 D$  (cf. Gráfico 8, abaixo).

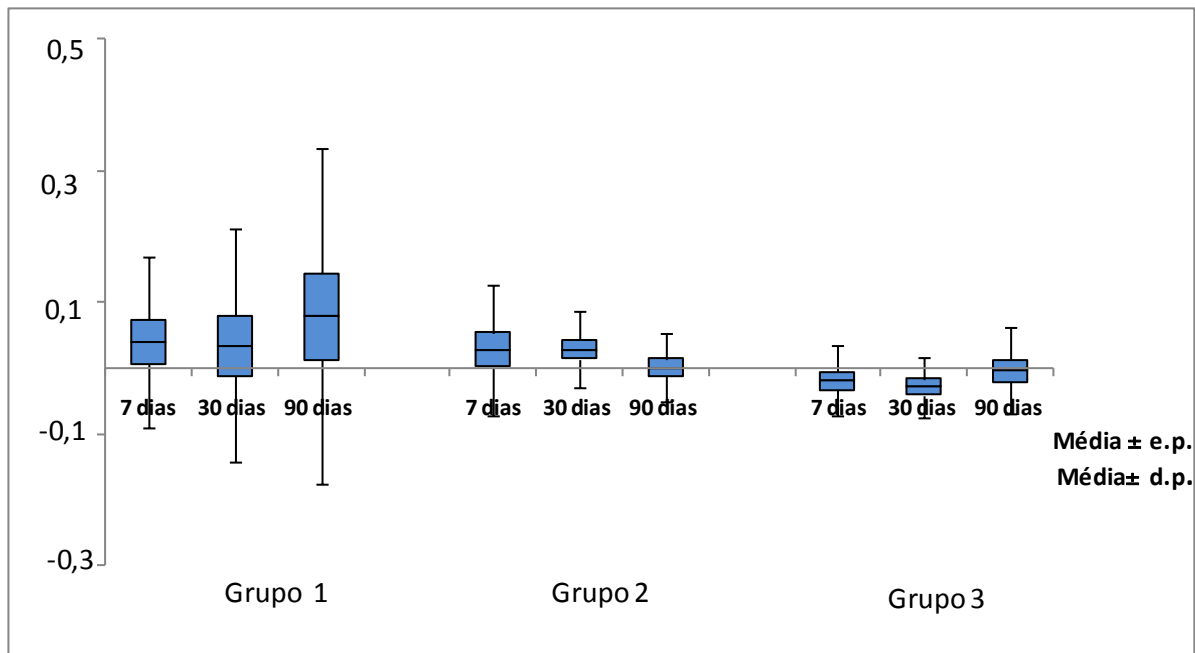


GRÁFICO 8 – VALORES DA VARIAÇÃO DE ASTIGMATISMO CORNEANO ENTRE OS GRUPOS  
 FONTE: O autor (2014)

Quando comparados os três grupos entre si com respeito à variação de DK  $>0,5 D$  entre o momento pré-operatório e o sétimo dia pós-operatório, não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 e o grupo 2 ( $p=1$ ), entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p=1$ ) e nem entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p=1$ ).

Quando comparados os três grupos entre si relativamente à variação de DK  $>0,5 D$  entre o momento pré-operatório e o 30º dia pós-operatório, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 1 e o grupo 2 ( $p=1$ ), entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p=1$ ) e nem entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p=1$ ).

Quando comparados os três grupos entre si em relação à variação de DK  $>0,5 D$  entre o momento pré-operatório e o 90º dia pós-operatório, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 1 e o grupo 2 ( $p=1$ ), entre o grupo 1 e o grupo 3 ( $p=1$ ) e nem entre o grupo 2 e o grupo 3 ( $p=1$ ).

## 5 DISCUSSÃO

Com o advento dos instrumentais de pequeno calibre (23 e 25 g) para realização da vitrectomia via pars plana, permitiu-se a realização da cirurgia vitreoretiniana de maneira menos invasiva, utilizando-se incisões menores e sem a necessidade de suturas quando em comparação com a tradicional técnica de 20 g (SPIRN, 2009).

Nam *et al.* (2010) compararam a eficácia dos sistemas de 23 g e 25 g para o tratamento de diversas doenças vitreoretinianas; em ambos os grupos houve resultados semelhantes em termos de eficiência e segurança. Apesar de esperar-se menor inflamação pós-operatória e consequente recuperação mais rápida no grupo de 25 g, o qual teria menores incisões e menor consumo de BSS, não se encontraram diferenças significativas, mesmo quando se estratificaram os grupos de pacientes em subgrupos por diagnóstico.

O uso da tecnologia de menor calibre está associado a menores taxas de aspiração e maior flexibilidade dos instrumentos, o que se acreditava ser uma limitação da sua eficiência na dissecação do vítreo periférico e em casos mais complexos. Lewis *et al.* (2011) compararam a taxa de sucesso para o tratamento do descolamento de retina regmatogênico no pseudofácico entre a VVPP 20 g, 23 g e 25 g e não encontraram diferença significativa nas taxas de sucesso anatômico entre as três técnicas. Em outro estudo, von Fricken *et al.* (2009) compararam a eficiência da VVPP 25 g com a VVPP 20 g no tratamento de 125 pacientes com descolamento de retina regmatogênico e concluíram não haver diferença significativa na taxa de sucesso cirúrgico com apenas um procedimento. Com resultados demonstrando a eficácia da cirurgia com instrumentos de pequeno calibre, acreditou-se que a realização desta pesquisa não apresentaria nenhum risco desnecessário para os pacientes a serem estudados.

Apesar de os instrumentos de 23 g serem mais rígidos e o diâmetro do seu lúmen interno ser maior do que os instrumentos de 25 g, estes ainda são uma desvantagem em relação aos instrumentos de 20 g. Inicialmente a maioria dos estudos demonstrava a eficácia dos sistemas de 23 g e 25 g para a realização de cirurgias menos complexas, como as de membrana epirretiniana e de buraco macular (SANDALI *et al.*, 2011; SAYED *et al.*, 2012). Posteriormente, outros autores

demonstraram a eficácia e a segurança das técnicas de pequeno calibre na realização de VVPP em casos mais complexos, como nos de descolamento tracional de retina secundário a retinopatia diabética proliferativa, demonstrando que as melhorias na técnica cirúrgica, na instrumentação e na experiência do cirurgião na vitrectomia de pequeno calibre permitiram a sua aplicação para cirurgias vitreoretinianas complexas sem comprometimento do resultado final (ARUMÍ *et al.*, 2009; FAROUK *et al.*, 2011; SCHOENBERGER *et al.*, 2011).

Neste trabalho optou-se pela realização da VVPP utilizando-se as três técnicas disponíveis no Brasil com o intuito de compará-las em relação as alterações topográficas da córnea; as cirurgias foram realizadas em casos considerados menos complexos, como quando da existência de opacidades vítreas, até casos mais complexos, como descolamento de retina regmatogênico.

Em relação a complicações pós-operatórias, inicialmente houve relatos de uma incidência maior de hipotonia pós-operatória com os sistemas de pequeno calibre; todavia, após as mudanças na técnica cirúrgica, inserindo-se os trocartes de maneira oblíqua, essa temível complicação passou a ocorrer raramente (BOURGAULT; TOURVILLE, 2012). Outra complicação pós-operatória extremamente grave, a endoftalmite, foi relatada como tendo sua incidência aumentada após a realização da VVPP 25 g em 2007 e 2008; no entanto, Wu *et al.* (2011) demonstraram que a VVPP de pequeno calibre não aumenta a incidência de endoftalmite, sendo realizado um estudo retrospectivo de 35.427 casos de VVPP entre os anos de 2005 e de 2009.

No presente estudo, não houve casos de hipotonia e endoftalmite pós-operatória, podendo-se demonstrar que a realização das esclerotomias de maneira oblíqua e biplanar diminui os riscos de vazamento e conseqüente hipotonia ocular no período pós-operatório. No entanto, sabemos que o número de pacientes do nosso estudo é insuficiente para avaliar estatisticamente a incidência de complicações como a hipotonia e a endoftalmite pós-operatória.

A vitrectomia transconjuntival e sem pontos oferece o potencial de diminuir a duração da VVPP quando comparada com a VVPP 20 g, sendo essa uma importante vantagem dessa moderna técnica. Em um estudo com 50 pacientes, o tempo cirúrgico no grupo de técnica 20 g foi de 39,4 minutos enquanto que no grupo de 23 g o tempo foi de 29 minutos ( $p < 0,001$ ) (MISRA; HO-YEN; BURTON, 2009).

Em 2009, Mentens e Stalmans demonstraram que os pacientes submetidos a VVPP 23 g tiveram menos dor e desconforto pós-operatório quando comparados a pacientes submetidos a VVPP 20 g.

As técnicas de cirurgia vitreoretiniana evoluíram drasticamente nos últimos 40 anos. Com cada avanço, as indicações de cirurgia foram expandidas para pacientes mais jovens com olhos relativamente mais saudáveis e com excelente potencial de recuperação da visão. Portanto, complicações desses procedimentos, especialmente mudanças sutis em outras estruturas do globo ocular, tornaram-se mais importantes de serem notadas para melhorar o prognóstico visual dos pacientes. A córnea é particularmente susceptível a alterações pré e pós-operatórias da cirurgia vitreoretiniana. Essas alterações podem ocorrer como dano ao epitélio e ao endotélio, bem como alterações do formato e também da superfície ocular, incluindo infecções (RANDLEMAN; HEWITT; SONG, 2004).

A realização da cirurgia vitreoretiniana pode induzir diversas alterações refrativas, incluindo a hipermetropia, a miopia e também o astigmatismo regular ou irregular. A realização da cirurgia de introflexão escleral leva a uma deformação do globo ocular pelo elemento cerclador, o qual pode induzir ao crescimento axial do olho, teoricamente gerando de maneira direta a indução de miopia e também de astigmatismo devido às alterações corneanas em decorrência da compressão escleral (RANDLEMAN; HEWITT; STULTING, 2004).

Smiddy *et al.* em 1989 realizaram um estudo com pacientes submetidos a cirurgia de introflexão escleral devido ao descolamento de retina, associando o uso de um elemento circular por 360° com o aumento axial do globo ocular e consequente indução de miopia no período pós-operatório, evidenciando também a presença de aumento no grau de astigmatismo com uma média de 0,30 D; essa mudança é estatisticamente significativa quando comparada com os valores pré-operatórios. Wirbelauer *et al.* (1998) também demonstraram que, após a realização da VVPP 20 g em 36 pacientes, houve um aumento significativo do astigmatismo corneano no período pós-operatório imediato com retorno aos valores pré-operatórios quatro meses após a cirurgia.

No entanto, Yanyali *et al.* (2005) concluíram que, após a realização da VVPP 25 g em 32 pacientes, a indução de astigmatismo e as mudanças na superfície corneana foram insignificantes. Em outro estudo, Emanuelli *et al.* (2012) demonstraram que, após as VVPP 23 g e 25 g, houve alterações refrativas leves e

insignificantes. Em nosso estudo, após a realização das VVPP 20 g, 23 g e 25 g, não se encontrou indução significativa de astigmatismo em nenhum momento no período pós-operatório avaliado, demonstrando que mesmo quando da realização da VVPP 20 g pode não ocorrer indução de astigmatismo no pós-operatório.

Em 1999, realizou-se um estudo retrospectivo com 46 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico devido a descolamento de retina regmatogênico, sendo que 11 pacientes foram submetidos a retinopexia pneumática, dez pacientes foram submetidos a vitrectomia via pars plana e 25 pacientes foram submetidos a introflexão escleral isolada. Concluiu-se que a topografia de córnea computadorizada pode ser muito útil na avaliação pós-operatória das alterações corneanas induzidas pela cirurgia vitreoretiniana. Nesse estudo demonstrou-se que a introflexão escleral e a VVPP induzem alterações no formato da córnea, enquanto a realização da retinopexia pneumática não induziu nenhuma alteração significativa. As alterações topográficas da córnea foram encontradas no sétimo dia pós-operatório, retornando aos níveis pré-operatórios três meses após a cirurgia; os autores atribuíram o retorno aos valores pré-operatórios a mudanças na elasticidade escleral e ao afrouxamento das suturas (WEINBERGER *et al.*, 1999).

Neste estudo encontramos um aumento da curvatura corneana no sétimo e no 30º dias pós-operatórios no grupo de 20 g, com uma média de aumento no valor de K médio no sétimo dia de  $0,98 D \pm 0,18 D$  ( $p < 0,001$ ), no 30º dia de  $0,93 D \pm 0,21 D$  ( $p < 0,001$ ) e no 90º dia de  $0,09 D \pm 0,13 D$  ( $p = 0,403$ ). Nos grupos em que se realizou as VVPP 23 g e 25 g, não houve variações significativas nos valores de K1, K2 e K médio em nenhum dos momentos estudados (ver Figuras 6, 7 e 8, abaixo).

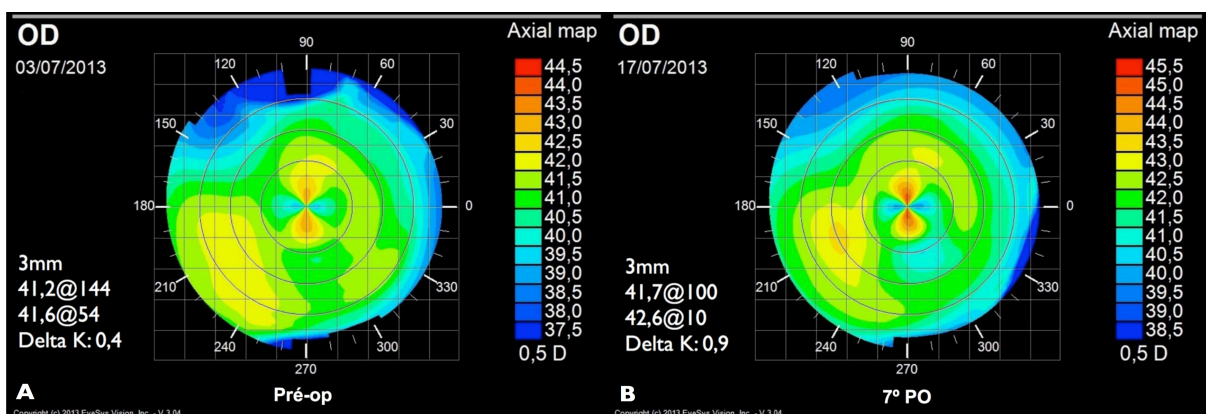


FIGURA 6A – EXAME PRÉ-OPERATÓRIO (GRUPO 20 G)

FIGURA 6B – EXAME NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO DE VVPP (GRUPO 20 G)

FONTE: O autor (2014)

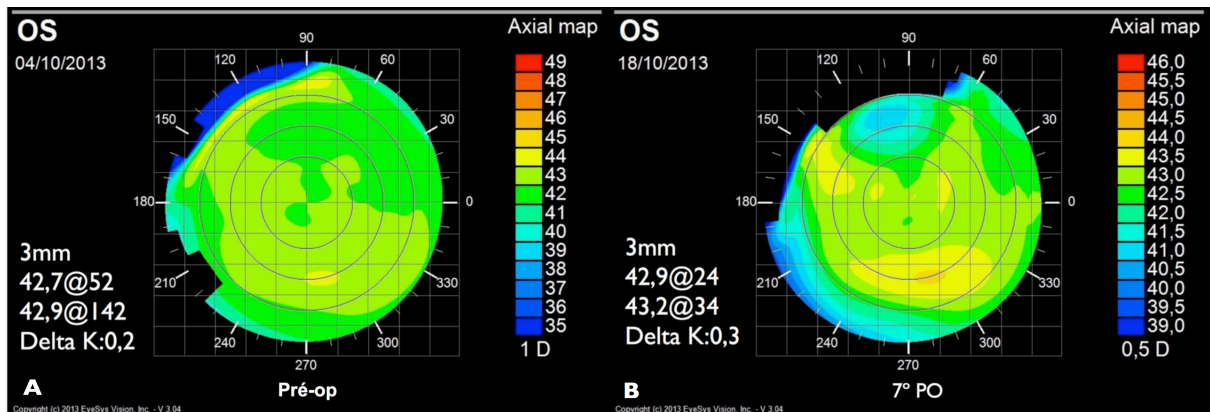


FIGURA 7A – EXAME PRÉ-OPERATÓRIO (GRUPO 23 G)

FIGURA 7B – EXAME NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO DE VVPP (GRUPO 23 G)

FONTE: O autor (2014)

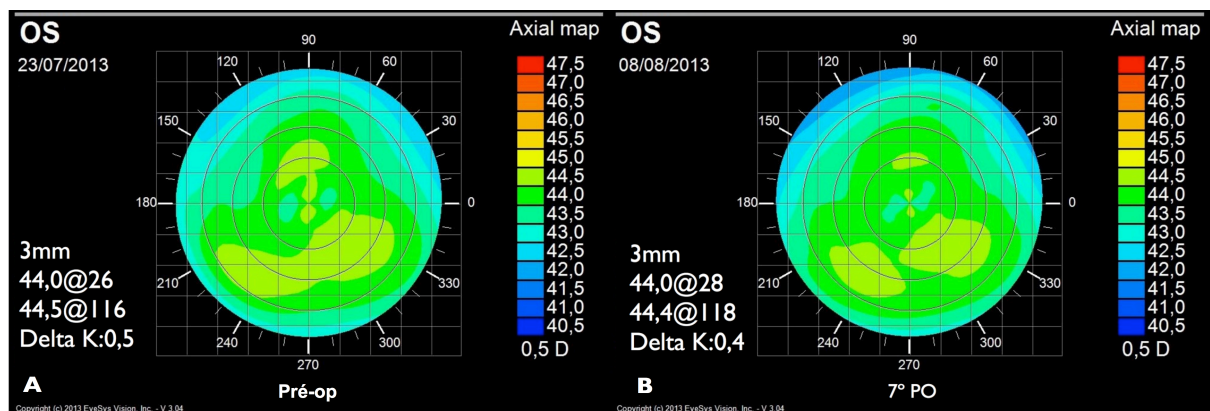


FIGURA 8A – EXAME PRÉ-OPERATÓRIO (GRUPO 25 G)

FIGURA 8B – EXAME NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO DE VVPP (GRUPO 25 G)

FONTE: O autor (2014)

O aumento da curvatura corneana após a cirurgia de VVPP 20 g em nosso estudo demonstrou atingir seu valor máximo no sétimo dia após a cirurgia, tendendo a retornar aos valores pré-operatórios quando da realização do exame de topografia corneana três meses após a cirurgia. Acreditamos que as alterações cicatriciais intrínsecas do tecido escleral, assim como o afrouxamento e a absorção do fio de Vicryl 7.0, sejam os fatores decisivos para essas alterações.

Em um estudo prospectivo, em que se realizou a cirurgia vitreoretiniana em 61 pacientes, divididos em grupos conforme o procedimento realizado (VVPP, introflexão escleral, VVPP associada à introflexão escleral), encontrou-se um aumento nos valores do poder corneano dois e sete dias após a realização da cirurgia, descrevendo-se uma distorção na superfície da córnea, a qual foi caracterizada como assimétrica e irregular. Essas alterações mantiveram-se até o final do primeiro mês pós-operatório e retornaram aos valores iniciais nos meses

subsequentes. Além disso, os autores concluíram também não haver diferença significativa nos parâmetros corneanos estudados independentemente da técnica cirúrgica utilizada (DOMNIZ; CAHANA; AVNI, 2001).

Em outro estudo semelhante, realizou-se exame de topografia corneana após a VVPP em 15 pacientes, sendo que em dois casos foi realizada a introflexão escleral associada, em dois casos realizou-se cirurgia de catarata extracapsular associada e em outros dois casos também se implantou um dispositivo intraocular liberador de ganciclovir. Os autores concluíram que a cirurgia vitreoretiniana induz alterações da curvatura central da córnea e alterações periféricas assimétricas, as quais podem levar à deterioração da qualidade óptica da córnea central após a cirurgia (AZAR-AREVALO; AREVALO, 2001).

No presente estudo, realizado de maneira prospectiva, todos os pacientes foram submetidos à mesma técnica cirúrgica, consistindo na realização de esclerotomias em locais pré-determinados, com uma esclerotomia no quadrante temporal superior, uma esclerotomia no quadrante nasal superior e uma no quadrante temporal inferior; a diferença entre os três sistemas era apenas no tamanho das incisões. Acreditamos que um estudo em que se utilizem técnicas tão diferentes quando realizadas de maneira isolada, como a VVPP, a introflexão escleral e a cirurgia de catarata, essas técnicas não podem ser comparadas diretamente sem que tenham lugar muitos vieses.

A cirurgia de VVPP, quando associada à introflexão escleral, pode ser realizada por meio de diferentes elementos cercladores. Em 1997, Hayashi *et al.* conduziram um estudo comparando o uso de diferentes elementos, realizando a cirurgia com introflexão localizada, introflexão por 360°, introflexão associada com a VVPP e introflexão associada com elemento setorial, concluindo que todas as diferentes técnicas geravam mudanças no formato da córnea de formas irregular e assimétrica, sendo que o padrão das alterações variava de acordo com a técnica utilizada. Grandinetti *et al.* (2013) demonstraram que, após a realização de VVPP 20 g associada à introflexão escleral por 360°, houve indução de aumento da curvatura corneana com média de 0,9 D no sétimo dia em comparação com o período pré-operatório.

Em outro trabalho em que se realizou a cirurgia de introflexão escleral, detectou-se uma indução de aumento médio de 1,8 D na curvatura corneana central, o qual foi estatisticamente significativo quando comparado com os valores pré-

operatórios. No exame realizado 30 dias após a cirurgia, os valores da curvatura corneana permaneceram alterados; apenas no exame realizado três meses após a cirurgia esses valores retornaram aos níveis pré-operatórios (ORNEK *et al.*, 2002). No entanto, outro estudo semelhante demonstrou que no exame realizado trinta dias após a cirurgia os valores da variáveis da topografia corneana estudados já haviam retornado aos valores pré-operatórios (TOMIDOKORO; OSHIKA; KOJIMA, 1998).

Em nosso estudo, no grupo de VVPP 20 g o aumento da curvatura corneana no sétimo dia foi de 0,98 D, o que foi estatisticamente significativo; já nos grupos de VVPP 23 g e 25 g, nos quais não houve a realização de sutura das incisões ao final dos procedimentos, não ocorreram alterações significativas, notando-se apenas um discreto aumento nos valores da curvatura corneana no grupo de VVPP 23 g no exame do sétimo dia, sem significância estatística. Acreditamos que a indução das alterações corneanas ocorrem especialmente em decorrência da técnica cirúrgica do cirurgião vitreoretiniano, com relação à força aplicada na sutura das esclerotomias e também à força empregada para compressão do globo ocular com o implante escleral. Considerando que o nosso estudo realizou-se de maneira prospectiva e que todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião, foi possível realizar as suturas das esclerotomias no grupo de 20 g com força similar em todos os casos.

Sabe-se que, após a realização de cirurgias de catarata, a configuração, a posição e em particular o tamanho das incisões pode gerar alterações corneanas significativas (ARMENIADES; BORIEK; KNOLLE, 1990). Outros fatores conhecidos são o edema da incisão, o uso de cautério e a tensão das suturas utilizadas, assim como as características dos fios de sutura e em especial o número de suturas (BERGMANN; KOCH; ZEITER, 1988; GIMBEL; RAANAN; DELUCA, 1992). Todas as incisões esclerais de nosso estudo foram realizadas utilizando-se os instrumentos padronizados, variando-se apenas o tamanho das incisões – sendo que as incisões foram sempre realizadas na mesma posição e com a mesma distância do limbo corneano em todos os pacientes.

Acredita-se que os tipos de fios de sutura utilizados nas incisões esclerais da VVPP tenham diferentes respostas nas alterações corneanas induzidas. Os fios monofilamentares e não absorvíveis não são recomendados por alguns autores, pois podem induzir alterações significativas e com longa duração (GIMBEL; RAANAN; DELUCA, 1992). No entanto, os fios de Vicryl têm a característica de perderem a sua força tensional em aproximadamente quatro semanas (YUEN *et al.*, 2009).

No presente estudo todas as suturas das incisões esclerais no grupo de 20 g foram realizadas utilizando-se o fio Vicryl 7.0, que é absorvível; em relação ao uso do cautério, em todos os casos o seu uso foi realizado com a mínima potência necessária para a adequada hemostasia e apenas na área em que as incisões seriam realizadas. Entretanto, somente no terceiro mês pós-operatório encontramos o retorno dos valores da curvatura corneana aos valores pré-operatórios.

O globo ocular pode apresentar certa variação dos seus parâmetros ao longo do dia, como nos casos da pressão intraocular, do diâmetro pupilar e do tamanho axial. A curvatura corneana também pode exibir uma variação ao longo do dia: ela chega ao seu valor mais plano pela manhã, com um pequeno mas estatisticamente significativo aumento da curvatura de aproximadamente 0,2 D ocorrendo ao passar do dia (REYNOLDS; POYNTER, 1970). Buehren *et al.* (2003) demonstraram que até mesmo um período de leitura de 60 minutos pode levar a alterações na curvatura corneana, secundárias em relação à posição e ao ângulo das pálpebras durante a leitura. Em 2007, Zinkernagel, Ebnetter e Ammann-Rauch demonstraram que, após a cirurgia de blefaroplastia, ocorreu uma variação do astigmatismo total de 0,09 D.

Em nosso estudo, optou-se pela realização dos exames de topografia corneana durante o período da manhã em todos os pacientes estudados, para minimizar as alterações corneanas secundárias as variações ao longo do dia.

Novas e poderosas ferramentas, como a combinação de tomografia e topografia (Orbscan), a geração de imagens baseada em Scheimpflug (Pentacam, Preciso), a geração de imagens via ultrassom (Artemis) e baseados no princípio de coerência óptica (Visante), expandiram a capacidade e a precisão do estudo da estrutura da córnea, sendo especialmente importantes na medida das superfícies anteriores e posteriores e em termos de elevação (MEJIA-BARBOSA; MALACARA-HERNANDEZ, 2001). Em nosso estudo adotou-se um topógrafo que utiliza o tradicional princípio dos anéis de Plácido, o qual se baseia na projeção de uma série de anéis concêntricos sobre a córnea (discos de Plácido), sendo a imagem refletida detectada por uma câmara de vídeo. A informação recolhida por meio da medição das distâncias entre os anéis refletidos é analisada pelo programa do computador e mostrada de diversas formas – mapas colorimétricos tangenciais e sagitais e três dimensões.

Acreditamos que um estudo semelhante ao nosso deva ser realizado,

utilizando-se novas tecnologias, para melhor compreensão das alterações corneanas após a cirurgia vitreoretiniana, em especial avaliando se ocorrem alterações na curvatura posterior da córnea.

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se que, após a realização das cirurgias de vitrectomia via pars plana 20 gauge, ocorreu um aumento significativo da curvatura corneana, o qual persistiu pelos primeiros 30 dias após as cirurgias, mas que 90 dias após os procedimentos os valores da curvatura aproximavam-se dos valores pré-operatórios.

Nos pacientes em que se realizou a cirurgia de vitrectomia via pars plana com sistemas de 23 gauge e de 25 gauge, não houve alterações significativas da curvatura corneana em nenhum dos momentos estudados.

Conclui-se ainda que a cirurgia de vitrectomia via pars plana com sistemas de 20 g, 23 g e 25 g não induziram o aumento do astigmatismo corneano no período pós-operatório.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AH-FAT, F. G. *et al.* Trends in vitreoretinal surgery at a tertiary referral centre: 1987 to 1996. **British Journal of Ophthalmology**, London, v. 83, n. 4, p. 396-398, 1999.

AIELLO, L. P. *et al.* Vascular endothelial growth factor in ocular fluid of patients with diabetic retinopathy and other retinal disorders. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 331, n. 22, p. 1480-1487, 1994.

ALBRIEUX, M. *et al.* Comparative study of 23-gauge vitrectomy versus 20-gauge vitrectomy for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 249, n. 10, p. 1459-1468, 2011.

ALTAN, T. *et al.* Transconjunctival 25-gauge sutureless vitrectomy and silicone oil injection in diabetic retinal detachment. **Retina**, v. 28, p. 1201-1206, 2008.

AREVALO, J. F. *et al.* Intravitreal Bevacizumab (Avastin) for Diabetic Retinopathy: The 2010 GLADAOF Lecture. **Journal of Ophthalmology**, New York, v. 2011, p. 1-11, 2011.

ARMENIADES, C. D.; BORIEK, A.; KNOLLE, G. E. Effect of incision length, location, and shape on local corneoscleral deformation during cataract surgery. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, v. 16, n. 1, p. 83-87, 1990.

ARUMÍ, J. G. *et al.* Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy for diabetic retinopathy. Review. **Current Diabetes Reviews**, v. 5, n. 1, p. 63-66, 2009.

AVITABILE, T.; CASTIGLIONE, F. F.; BONFIGLIO, V. Transconjunctival sutureless 25-gauge versus 20-gauge standard vitrectomy: correlation between corneal topography and ultrasound biomicroscopy measurements of sclerotomy sites. **Cornea**, v. 29, n. 1, p. 19-25, 2010.

AZAR-AREVALO, O.; AREVALO, J. F. Corneal topography changes after vitreoretinal surgery. **Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging**, v. 32, n. 2, p. 168-172, 2001.

BERGMANN, M. T.; KOCH, D. D.; ZEITER, J. H. The effect of scleral cautery on corneal astigmatism in cadaver eyes. **Ophthalmic Surgery**, v. 19, n. 4, p. 259-262, 1988.

BISWELL, R. Córnea. *In*: VAUGHAN, D. G; ASBURY, T.; RIORDAN-EVA, P. (Org.). **Oftalmologia Geral**. São Paulo: Atheneu, 1997. pp. 123-146.

BOGAN, S. J. Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography. **Archives of Ophthalmology**, Chicago, v. 108, n. 7, p. 945, 1990.

BOURGAULT, S.; TOURVILLE, E. Incidence of postoperative hypotony in 25-gauge vitrectomy: oblique versus straight sclerotomies. **Canadian Journal of Ophthalmology**, v. 47, n. 1, p. 21-23, 2012.

BUEHREN, T. *et al.* Corneal topography and accommodation. **Cornea**, v. 22, n. 4, p. 311-316, 2003.

CARVALHO, L. A.; SCHOR, P. Introdução e histórico da topografia de córnea. *In*: POLISUK, P. (Org.). **Topografia de córnea**. Atlas clínico. Rio de Janeiro: Médica, 2010. p. 1-7.

CETIN, E. *et al.* The effect of scleral buckling surgery on corneal astigmatism, corneal thickness, and anterior chamber depth. **Journal of Refractive Surgery**, v. 22, n. 5, p. 494-499, 2006.

CHARLES, S.; FLINN, C. E. The natural history of diabetic extramacular traction retinal detachment. **Archives of Ophthalmology**, v. 99, n. 1, p. 66-68, 1981.

CITIRIK, M. *et al.* Keratometric alterations following the 25-gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy versus the conventional pars plana vitrectomy. **Clinical and Experimental Optometry**, v. 92, n. 5, p. 416-420, 2009.

COHEN, E. J. Corneal topography. **Ophthalmology**, v. 106, n. 8, p. 1628-1638, 1999.

COLYER, M. H. *et al.* Same-day versus delayed vitrectomy with lensectomy for the management of retained lens fragments. **Retina**, v. 31, n. 8, p. 1534-1540, 2011.

DAVE, T. Current developments in measurement of corneal topography. **Contact Lens and Anterior Eye**, v. 21, Suppl. 1, p. S13-S30, 1998.

DE BUSTROS, S. *et al.* Vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. **British Journal of Ophthalmology**, London, v. 72, n. 9, p. 692-695, 1988.

DOMNIZ, Y. Y.; CAHANA, M.; AVNI, I. Corneal surface changes after pars plana vitrectomy and scleral buckling surgery. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, v. 27, n. 6, p. 868-872, June 2001.

ECKHARDT, C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. **Retina**, v. 25, p. 208-211, 2005.

EMANUELLI, A. *et al.* Minimal refractive change induced by sutureless 23- and 25-gauge pars plana vitrectomy. **Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging**, v. 43, n. 2, p. 94-96, 2012.

FABIAN, I. D.; MOISSEIEV, J. Sutureless vitrectomy: evolution and current practices. **British Journal of Ophthalmology**, London, v. 95, n. 3, p. 318-324, Mar. 2011.

FAROUK, M. M. *et al.* Outcomes of 25-gauge vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 249, n. 3, p. 369-376, 2011.

FINE, H. F. *et al.* Outcomes of 77 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. **Ophthalmology**, v. 114, n. 6, p. 1197-1200, 2007.

FONTES, B. M.; MACSAI, M. S. Corneal ectasia after scleral buckling surgery. **Cornea**, v. 25, n. 10, p. 1257-1259, 2006.

FORSTER, R. K. The Endophthalmitis Vitrectomy Study. **Archives of Ophthalmology**, v. 113, n. 12, p. 1555, 1995.

FUJII, G. Y. *et al.* Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. **Ophthalmology**, v. 109, n. 10, p. 1814-1820, 2002.

GALWAY, G. *et al.* A comparison of induced astigmatism in 20- vs 25-gauge vitrectomy procedures. **Eye**, v. 24, n. 2, p. 315-317, 2010.

GANDORFER, A.; ROHLEDER, M.; KAMPIK, A. Epiretinal pathology of vitreomacular traction syndrome. **The British Journal of Ophthalmology**, London, v. 86, n. 8, p. 902-909, 2002.

GASS, J. D. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. **Archives of Ophthalmology**, v. 106, p. 629-639, 1988.

GERSTEIN, H. *et al.* Diabetic retinopathy, its progression and incident cardiovascular events in the ACCORD trial. **Diabetes Care**, p. 1-6, 2012.

GIMBEL, H. V.; RAANAN, M. G.; DELUCA, M. Effect of suture material on postoperative astigmatism. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, v. 18, n. 1, p. 42-50, Jan. 1992.

GOLDENBERG, D. T.; HASSAN, T. S. Small gauge, sutureless surgery techniques for diabetic vitrectomy. **International Ophthalmology Clinics**, v. 49, n. 2, p. 141-151, 2009.

GOMES, J. A. P.; GUERIOS, M. B. Anatomia e fisiologia da córnea. *In*: ALVES, M. R.; CHAMON, W.; NOSÉ, W. (Org.). **Cirurgia refrativa**. São Paulo: Cultura Médica, 2003. pp. 97-105.

GRANDINETTI, A. A. *et al.* Corneal topographic changes after 20-gauge pars plana vitrectomy associated with scleral buckling for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 2, p. 95-98, Apr. 2013.

GREVEN, C. M. *et al.* Intraocular foreign bodies. Management, prognostic factors, and visual outcomes. **Ophthalmology**, n. 107, p. 608-612, 2000.

GURUNADH, V. *et al.* Management of nucleus and IOL drop. **Medical Journal Armed Forces India**, v. 64, n. 4, p. 315-316, 2008.

HAYASHI, H. *et al.* Corneal shape changes after scleral buckling surgery. **Ophthalmology**, v. 104, n. 5, p. 831-837, 1997.

HO, L.; WALSH, M.; HASSAN, T. 25-gauge pars plana vitrectomy for retained lens fragments. **Retina**, v. 30, p. 843-849, 2010.

HOLLADAY, J. Corneal topography using the Holladay Diagnostic Summary. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, v. 23, p. 209-221, 1997.

HULL, C. C. Loss of resolution in a corneal topography system. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 237, n. 10, p. 800-805, 1999.

JONGSMA, F. H. M.; DE BRABANDER, J.; HENDRIKSE, F. Review and classification of corneal topographers. **Lasers in Medical Science**, v. 14, n. 1, p. 2-19, 1999.

KAMEI, R. *et al.* Twenty-five gauge vitrectomy in uveitis. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 107-110, mar.-abr. 2012.

KARIMIAN, F. *et al.* Corneal topographic changes after scleral buckling. **European Journal of Ophthalmology**, Milano, v. 16, n. 4, p. 536-541, 2006.

KASNER, D. A new approach to the management of vitreous. **Highlights Ophthalmol**, v. 11, p. 304, 1968.

KELLY, N.; WENDEL, R. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. **Archives of Ophthalmology**, v. 109, p. 654-659, 1991.

KIM, Y.-K. *et al.* Surgically induced astigmatism after 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. **Eye**, v. 24, n. 5, p. 799-804, 2010.

KUSUHARA, S. *et al.* Outcomes of 23- and 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomies for idiopathic macular holes. **British Journal of Ophthalmology**, London, v. 92, n. 9, p. 1261-1264, 2008.

LEWIS, S. A *et al.* Comparison of 20-, 23-, and 25-gauge pars plana vitrectomy in pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment repair. **Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging**, v. 42, n. 2, p. 107-113, 2011.

MACHEMER, R. Reminiscences after 25 years of pars plana vitrectomy. **American Journal of Ophthalmology**, v. 119, n. 4, p. 505-510, 1995.

MACHEMER, R.; BUETTNER, H.; NORTON, E. Vitrectomy: A pars plana approach. **Transactions – American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology**, Rochester, v. 75, p. 813, 1971.

MACHEMER, R.; PAREL, J. M.; NORTON, E. Vitrectomy: a pars plana approach. Technical improvements and further results. **Transactions – American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology**, Rochester, v. 76, n. 2, p. 462-466, 1972.

MEJIA-BARBOSA, Y.; MALACARA-HERNANDEZ, D. A review of methods for measuring corneal topography. **Optometry and Vision Science**, v. 78, n. 4, p. 240-243, 2001.

MENTENS, R.; STALMANS, P. Comparison of postoperative comfort in 20 gauge versus 23 gauge pars plana vitrectomy. **Bulletin de la Société Belge d'Ophthalmologie**, n. 311, p. 5-10, 2009.

MISRA, A; HO-YEN, G.; BURTON, R. L. 23-gauge sutureless vitrectomy and 20-gauge vitrectomy: a case series comparison. **Eye**, v. 23, n. 5, p. 1187-1191, 2009.

MOHAMED, A. A. A.; ABDRABBO, M. Corneal topographic changes following transconjunctival 20 gauge sutureless vitrectomy (TC20V). **Clinical Ophthalmology**, v. 6, p. 565-569, 2012.

NAM, Y. *et al.* Comparison of 25- and 23-gauge sutureless microincision vitrectomy surgery in the treatment of various vitreoretinal diseases. **Eye**, v. 24, n. 5, p. 869-874, 2010.

NARAYANAN, R. *et al.* Faster visual recovery after 23-gauge vitrectomy compared with 20-gauge vitrectomy. **Retina**, v. 30, p. 1511-1514, 2010.

NEVES, R. A.; BELFORT JR., R. Topografia corneana. *In*: BELFORT JR., R.; KARA-JOSÉ, N. (Org.). **Córnea**. Clínica – cirúrgica. São Paulo: Roca, 1996. pp. 105-117.

O'MALLEY, C.; HEINTZ, R. Vitrectomy with an alternative instrument system. **Ann Ophthalmol**, v. 7, p. 585, 1975.

OKADA, Y. *et al.* Analysis of changes in corneal shape and refraction following scleral buckling surgery. **Japanese Journal of Ophthalmology**, v. 44, n. 2, p. 132-138, 2000.

OKAMOTO, F. *et al.* Changes in corneal topography after 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus after 20-gauge standard vitrectomy. **Ophthalmology**, v. 114, n. 12, p. 2138-2141, 2007.

OKAMOTO, F. *et al.* Changes in higher-order aberrations after scleral buckling surgery for rhegmatogenous retinal detachment. **Ophthalmology**, v. 115, n. 7, p. 1216-1221, 2008.

ORNEK, K. *et al.* Corneal topographic changes after retinal detachment surgery. **Cornea**, v. 21, n. 8, p. 803-806, 2002.

OSHIMA, Y. *et al.* A 27-gauge instrument system for transconjunctival sutureless microincision vitrectomy surgery. **Ophthalmology**, v. 117, n. 1, p. 93-102.e2, 2010.

PARK, D. H.; SHIN, J. P.; KIM, S. Y. Comparison of clinical outcomes between 23-gauge and 20-gauge vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy. **Retina**, v. 30, n. 10, p. 1662-1670, 2005.

PETROVIC, M. G.; LUMI, X.; OLUP, B. D. Prognostic factors in open eye injury managed with vitrectomy: retrospective study. **Croatian Medical Journal**, v. 45, n. 3, p. 299-303, 2004.

POLISUK, P. Videoceratografia (topografia corneana). *In*: ALVES, M. R.; CHAMON, W.; NOSÉ, W. (Org.). **Cirurgia refrativa**. São Paulo: Cultura Médica, 2003. pp. 155-168.

POWER, W. J.; NEVES, R. A. Anatomia e fisiologia da córnea. *In*: BELFORT JR., R.; KARA-JOSÉ, N. (Org.). **Córnea**. Clínica – cirúrgica. São Paulo: Roca, 1996. pp. 1-17.

RANDLEMAN, J. B.; HEWITT, S. M.; SONG, C. D. Corneal and conjunctival changes after posterior segment surgery. **Ophthalmology Clinics of North America**, v. 17, n. 4, p. 513-520, 2004.

RANDLEMAN, J. B.; HEWITT, S. M.; STULTING, R. D. Refractive changes after posterior segment surgery. **Ophthalmology Clinics of North America**, v. 17, n. 4, p. 521-526, v-vi, 2004.

READ, S. A *et al.* The topography of the central and peripheral cornea. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, v. 47, n. 4, p. 1404-1415, 2006.

RECCHIA, F. M. *et al.* Small-gauge pars plana vitrectomy: a report by the American Academy of Ophthalmology. **Ophthalmology**, v. 117, n. 9, p. 1851-1857, 2010.

REYNOLDS, D. R.; POYNTER, H. L. Diurnal variation in central corneal curvature. **American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry**, v. 47, n. 11, p. 892-899, 1970.

RIZZO, S. *et al.* 25-gauge, sutureless vitrectomy and standard 20-gauge pars plana vitrectomy in idiopathic epiretinal membrane surgery: a comparative pilot study. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 244, n. 4, p. 472-479, 2006.

ROFAGHA, S.; BHISITKUL, R. B. Management of retained lens fragments in complicated cataract surgery. **Current Opinion in Ophthalmology**, v. 22, n. 2, p. 137-140, 2011.

SANDALI, O. *et al.* 25-, 23-, and 20-gauge vitrectomy in epiretinal membrane surgery: a comparative study of 553 cases. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 249, n. 12, p. 1811-1819, 2011.

SAYED, K. M. *et al.* Twenty five-gauge sutureless vitrectomy versus 20-gauge vitrectomy in epiretinal membrane surgery. **The Journal of Medical Investigation**, v. 59, n. 1-2, p. 69-78, 2012.

SCHOENBERGER, S. D. *et al.* Outcomes of 25-gauge pars plana vitrectomy in the surgical management of proliferative diabetic retinopathy. **Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging**, v. 42, n. 6, p. 474-480, 2011.

SEBAG, J. Anomalous posterior vitreous detachment: a unifying concept in vitreo-retinal disease. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 242, n. 8, p. 690-698, 2004.

SHAH, R. E.; GUPTA, O. The microsurgical safety task force: guidelines for minimizing endophthalmitis with vitrectomy surgery. **Current Opinion in Ophthalmology**, v. 23, n. 3, p. 189-194, 2012.

SINHA, R. *et al.* Corneal topographic changes following retinal surgery. **BMC Ophthalmology**, v. 4, p. 10, 2004.

SMIDDY, W. E. *et al.* Refractive changes after scleral buckling surgery. **Archives of Ophthalmology**, v. 107, n. 10, p. 1469-1471, 1989.

SMITH, T. W. Corneal Topography. **Documenta Ophthalmologica**, v. 43, p. 249-276, 1977.

SMOLEK, M. K.; KLYCE, S. D.; HOVIS, J. K. The Universal Standard Scale: proposed improvements to the American National Standards Institute (ANSI) scale for corneal topography. **Ophthalmology**, v. 109, n. 2, p. 361-369, 2002.

SODHI, A. *et al.* Recent Trends in the Management of Rhegmatogenous Retinal Detachment. **Survey of Ophthalmology**, v. 53, n. 1, p. 50-57, 2008.

SPIRN, M. J. Comparison of 25, 23 and 20-gauge vitrectomy. **Current Opinion in Ophthalmology**, v. 20, n. 3, p. 195-199, 2009.

SWARTZ, T.; MARTEN, L.; WANG, M. Measuring the cornea: the latest developments in corneal topography. **Current Opinion in Ophthalmology**, v. 18, n. 4, p. 325-333, 2007.

TOMIDOKORO, A.; OSHIKA, T.; KOJIMA, T. Corneal astigmatism after scleral buckling surgery assessed by Fourier analysis of videokeratography data. **Cornea**, v. 17, n. 5, p. 517-521, 1998.

VON FRICKEN, M. *et al.* 25-gauge sutureless vitrectomy versus 20-gauge vitrectomy for the repair of primary rhegmatogenous retinal detachment. **Retina**, v. 29, n. 4, p. 444-450, 2009.

WEINBERGER, D. *et al.* Corneal topographic changes after retinal and vitreous surgery. **Ophthalmology**, v. 106, n. 8, p. 1521-1524, 1999.

WILKINSON, C. P. *et al.* Diabetic retinopathy. **American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern**. 1998.

WILLIAMS, G. A. 25-, 23-, or 20-gauge instrumentation for vitreous surgery? **Eye**, v. 22, n. 10, p. 1263-1266, 2008.

WILSON, S. E.; KLYCE, S. D. Advances in the analysis of corneal topography. **Survey of Ophthalmology**, v. 35, n. 4, p. 269-277, 1991.

WIRBELAUER, C. *et al.* Corneal shape changes after pars plana vitrectomy. **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 236, n. 11, p. 822-828, 1998.

WU, L. *et al.* Endophthalmitis after pars plana vitrectomy: results of the Pan American Collaborative Retina Study Group. **Retina**, v. 31, n. 4, p. 673-678, 2011.

YANYALI, A. *et al.* Corneal topographic changes after transconjunctival (25-gauge) sutureless vitrectomy. **American Journal of Ophthalmology**, v. 140, n. 5, p. 939-941, 2005.

YANYALI, A. *et al.* Corneal topographic changes after transconjunctival 23-gauge sutureless vitrectomy. **International Ophthalmology**, v. 31, n. 4, p. 277-282, 2011.

YUEN, C. Y. F. *et al.* Surgically induced astigmatism in phacoemulsification, pars plana vitrectomy, and combined phacoemulsification and vitrectomy: a comparative study. **Eye**, v. 23, n. 3, p. 576-280, 2009.

ZINKERNAGEL, M. S.; EBNETER, A.; AMMANN-RAUCH, D. Effect of upper eyelid surgery on corneal topography. **Archives of Ophthalmology**, v. 125, n. 12, p. 1610-1612, 2007.

**ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES  
HUMANOS DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UFPR**

**PROJETO DE PESQUISA****Título:** ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA CÔRNEA APÓS A CIRURGIA VITREORETINIANA**Pesquisador:** ALEXANDRE ACHILLE GRANDINETTI**Versão:** 1**Instituição:** Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná**CAAE:** 01059412.5.0000.0096**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****Número do Parecer:** 6352**Data da Relatoria:** 28/02/2012**Apresentação do Projeto:**

Estudo prospectivo, futura tese de Doutorado em Cirurgia com ênfase em Oftalmologia, realizada em 60 pacientes, no Hospital de Clínicas e no Hospital de Olhos do Paraná que visa avaliar e comparar as alterações topográficas da córnea após a cirurgia de vitrectomia via pars plana 20 G (VPP 20G) associada com introflexão escleral com a vitrectomia via pars plana 20 G isolada e com a vitrectomia via pars plana 23 G (VPP 23G) para tratamento das doenças vitreoretinianas. Ou seja, comparar os resultados de 3 diferentes técnicas cirúrgicas e seus resultados.

**Objetivo da Pesquisa:**

Descrever as alterações topográficas da córnea decorrentes da cirurgia de vitreoretiniana

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Ha avaliação de riscos de benefícios descrita pela orientadora do projeto (Dra Ana Moreira) e que enfatiza a análise destes resultados beneficiam os atuais e futuros pacientes submetidos a estes procedimentos pois detecta quais alterações anatómicas são sequelares e podem afetar a visão fazendo com que haja necessidade de uso de óculos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo prospectivo.

- População a ser estudada: adultos de ambos sexos, faixa etária de 18 a 70 anos, de qualquer raça, estado geral de saúde bom, atendidos pelo SUS.

- Não há necessidade de grupo controle.

- Tamanho da amostra: 60 indivíduos.

- Critérios de inclusão: pacientes com doenças vitreoretinianas como descolamento de retina regmatogênico, hemorragia vítrea, retinopatia diabética proliferativa com descolamento de retina tracional, buraco de mácula e membrana epiretiniana macular, as quais apresentem indicação de tratamento cirúrgico através de cirurgia de vitrectomia via pars plana.

- Critérios de exclusão: situações que apresentem alteração corneana prévia como usuário de lente de contato rígida, cirurgia refrativa, cirurgia de catarata, trauma em córnea, transplante de córnea, ceratocone e úlcera de córnea.

- Fontes de material da pesquisa: pacientes atendidos na emergência e no ambulatório de Oftalmologia do Centro da Visão - HC/UFPR com diagnóstico descolamento de retina regmatogênico, hemorragia vítrea, retinopatia diabética proliferativa com descolamento de retina tracional, buraco de mácula e membrana epiretiniana macular que serão submetidos a cirurgia no Hospital de Olhos do Paraná (HOP) sendo a técnica operatória a ser utilizada dependente da doença a ser tratada (VPP 20G+ IE ou VPP 20G OU VPP 23G). Serão realizadas topografia corneana pré-operatórias e com 7, 30 e 90 dias pós-operatórios.

- O exame complementar de topografia corneana não apresenta risco algum. Dentre os benefícios para o paciente, este faria exames extra-rotineiros que poderiam explicar a acuidade visual resultante ou identificar erros refrativos significativos.

- Duração total da pesquisa: no mínimo 3 meses de acompanhamento dos indivíduos; no máximo 6 meses de duração total.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:****Recomendações:**

nenhuma

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

nao ha

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do projeto conforme proposto para início da Pesquisa, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica, após, xerocar este em duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma para o participante da pesquisa.

CURITIBA, 05 de Março de 2012

---

Assinado por:

Renato Tambara Filho

**ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO**

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do Projeto:** ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA CÓRNEA APÓS A CIRURGIA VITREORETINIANA

**Investigadores:** Dr. Alexandre Achille Grandinetti, Luciane Bugman Moreira, Ana Tereza Ramos Moreira

**Local da Pesquisa:** Centro da Visão – HC/UFPR / Hospital de Olhos do Paraná

**Participante:** \_\_\_\_\_

**Endereço e telefone (celular):**

PROPÓSITO DA INFORMAÇÃO AO PACIENTE E DOCUMENTO DE CONSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, coordenada por um profissional de saúde agora denominado pesquisador. Para poder participar, é necessário que você leia este documento com atenção. Ele pode conter palavras que você não entende. Por favor, peça aos responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimento que você não entenda claramente.

O propósito deste documento é dar a você as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará a sua permissão para participar no estudo. O documento descreve o objetivo, procedimentos, benefícios e eventuais riscos ou desconfortos caso queira participar. Você só deve participar do estudo se você quiser. Você pode se recusar a participar ou se retirar deste estudo a qualquer momento.

INTRODUÇÃO

Nosso projeto de pesquisa pretende avaliar principalmente as alterações topográficas (alterações do formato do olho) após cirurgia para correção das doenças da retina (hemorragia vítrea, buraco de macula, membrana epiretiniária, descolamento de retina regmatogênico e descolamento de retina raciona) que é parte do olho responsável pela captação da imagem. O tratamento é realizado através de vitrectomia via pars plana (entrada na parte posterior do olho para remover sangramento, membranas e colocar a retina no seu devido lugar quando esta estiver descolada). A topografia fornece medidas do formato, regularidade e simetria da superfície do olho, características importantes na qualidade da visão. Também serão observados os erros refrativos (necessidade ou não do uso de óculos corretivo).

PROPÓSITO DO ESTUDO

Investigar as alterações topográficas da córnea (formato da parte anterior do olho) resultantes da cirurgia de retina.

### SELEÇÃO

Critérios para participação do estudo: indivíduos com diagnóstico de doença vitreoretiniana com indicação de tratamento cirúrgico que serão submetidos à cirurgia para tratamento (participando ou não do estudo).

Critérios para não participação do estudo: situações que apresentem alteração corneana (na superfície anterior do olho) prévia, como usuário de lente de contato rígida, cirurgia refrativa (para correção de grau de óculos), cirurgia de catarata, trauma em córnea, transplante de córnea, ceratocone (superfície anterior do olho pontiaguda), úlcera de córnea.

### PROCEDIMENTOS

Além do acompanhamento pós-operatório de rotina, serão realizados os exames que fazem parte do estudo antes da cirurgia e com 7, 30 e 90 dias após a cirurgia (dependendo dos resultados, também com 180 dias). Dentre os exames complementares adicionais, a topografia corneana (estudo da superfície anterior do olho chamada córnea) não apresentam risco algum.

A topografia é um exame que também não tem contato com o olho. O aparelho tira uma fotografia e transforma num mapa de relevo (forma e altura) da superfície da córnea que pode ser interpretado em graus.

Em geral, não há motivo para se preocupar, pois os exames serão realizados com muito cuidado por pessoal especializado e qualquer problema ocular relacionado ou não a cirurgia ou o estudo, deverá ser imediatamente tratado e acompanhado.

Portanto todos os exames são seguros e fornecerão um melhor acompanhamento pós-operatório e entendimento da recuperação de sua visão.

### PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:

Sua decisão em participar deste estudo é voluntária, sua cirurgia será realizada de qualquer forma. Você pode decidir não participar no estudo. Uma vez que você decidiu participar do estudo, você pode retirar seu consentimento e participação a qualquer momento. Se você decidir não continuar no estudo e retirar sua participação, você não será punido ou perderá qualquer benefício ao qual você tem direito.

### CUSTOS

Não haverá nenhum custo a você relacionado aos procedimentos previstos no estudo.

### PAGAMENTO PELA PARTICIPAÇÃO

Sua participação é voluntária, portanto você não será pago por sua participação neste estudo.

### PERMISSÃO PARA REVISÃO DE REGISTROS, CONFIDENCIALIDADE E ACESSO AOS REGISTROS:

O Investigador responsável pelo estudo e equipe irá coletar informações sobre você. Em todos esses registros um código substituirá seu nome. Todos os dados coletados serão mantidos de forma confidencial. Os dados coletados serão usados para a avaliação do estudo, membros das Autoridades de Saúde ou do Comitê de Ética, podem revisar os dados fornecidos. Os dados

também podem ser usados em publicações científicas sobre o assunto pesquisado. Porém, sua identidade não será revelada em qualquer circunstância.

Você tem direito de acesso aos seus dados. Você pode discutir esta questão mais adiante com seu médico do estudo.

#### CONTATO PARA PERGUNTAS

Se você ou seus parentes tiver (em) alguma dúvida com relação ao estudo, direitos do paciente, ou no caso de danos relacionados ao estudo, você deve contatar o Investigador do estudo ou sua equipe (Dr. Alexandre Achille Grandinetti pelos telefones: (41) 99763470 / (41) 33231120). Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone: 3360-1896. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

#### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO PACIENTE:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste termo de consentimento. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento Informado.

|   |            |       |
|---|------------|-------|
| _____   | _____      | _____ |
| NOME DO PACIENTE                                    | ASSINATURA | DATA  |
| _____   | _____      | _____ |
| NOME DO RESPONSÁVEL<br>(Se menor ou incapacitado)   | ASSINATURA | DATA  |
| _____   | _____      | _____ |
| NOME DO INVESTIGADOR<br>(Pessoa que aplicou o TCLE) | ASSINATURA | DATA  |