

**ALCIO COUTINHO DE PAULA**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS ALTERAÇÕES  
TOPOGRÁFICAS DA CORNEA APÓS VITRECTOMIA  
VIA *PARS PLANA* COM SISTEMA DE INSTRUMENTOS  
DE 25 GAUGE E 20 GAUGE**

**BRASÍLIA- 2008**

Paula, Alcio Coutinho de

Estudo das alterações topográficas da córnea após vitrectomia via *pars plana* /  
Alcio Coutinho de Paula – Brasília -2008

Dissertação. Oftalmologia. Faculdade de Ciências da Saúde da UnB

1. Topografia da córnea; 2. Vitrectomia via *pars plana*; 3. 25 gauge; 4. 20 gauge

**ALCIO COUTINHO DE PAULA**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS ALTERAÇÕES  
TOPOGRÁFICAS DA CORNEA APÓS VITRECTOMIA  
VIA *PARS PLANA* COM SISTEMA DE INSTRUMENTOS  
DE 25 GAUGE E 20 GAUGE**

Dissertação apresentada ao departamento de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, área de concentração: oftalmologia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre

Orientador: Prof. Dr. João Jorge Nassaralla Júnior

Brasília – 2008

**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**ALCIO COUTINHO DE PAULA**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA  
CORNEA APÓS VITRECTOMIA VIA *PARS PLANA* COM SISTEMA DE  
INSTRUMENTOS DE 25 GAUGE E 20 GAUGE**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, em 15 de Junho de 2007, pela comissão formada pelos seguintes professores:

Orientador: Prof. Dr. João Jorge Nassarala Júnior

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (UnB)

Prof. Dr. Procópio Miguel dos Santos

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (UnB)

Prof. Dr. Eduardo Jorge

Instituto Panamericano da Visão (GO)

Suplente:

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Belquiz Rodrigues do Amaral Nassaralla.

Instituto de Olhos de Goiânia (GO)

**"Não temeis a grandeza; alguns nascem grandes, alguns conseguem grandeza, a alguns a grandeza lhes é imposta e a outros a grandeza lhes fica grande."**

William Shakespeare

**À minha esposa Ana Claudia e a minha filha  
Júlia, que me acompanharam por este projeto  
de vida e me apoiaram durante todo ele.**

Ao **Prof. Dr. João Jorge Nassaralla Júnior** pela orientação, pelo incentivo e pela confiança depositada em mim para a realização deste trabalho.

Ao **Dr. Rodrigo Salustiano Corrêa e Silva** pelo apoio e colaboração prestados.

À **todos funcionários do Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás** pela presteza e colaboração.

À **equipe de secretarias da pós-graduação em ciências da saúde, em especial a Sra. Edigrês Alves de Souza e Sra. Shirleide Vasconcelos Ribeiro** pelo atendimento excelente prestado e dedicação aos alunos.

À **Universidade de Brasília e a todo corpo docente**, principalmente aos que tive a oportunidade de convívio, em especial ao **Prof. Dr. Edgar Merchan Hamann** pela qualidade das aulas ministradas e a **Prof. Dra. Leonora Gandolfi** pela dedicação ao que faz e pela sua humanidade.

## SUMARIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>xix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xx</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>01</b>
1.1 Hipótese .....	06
1.2 Relevância .....	06
2. Objetivos .....	07
2.1 Objetivo geral .....	08
2.2 Objetivos específicos .....	08
<b>3. Revisão da Literatura .....</b>	<b>09</b>
3.1 Anatomia ocular .....	10
3.2 Indicações para vitrectomia via <i>pars plana</i> .....	13
3.2.1 Retinopatia diabética .....	13
3.2.2 Hemorragia vítrea .....	14
3.2.3 Edema macular diabético .....	14
3.2.4. Descolamento tracional da retina .....	15
3.2.5 Complicações da vitrectomia em retinopatia diabética .....	15
3.2.6 Descolamento regmatogênico da retina .....	16
3.2.7 Doenças da mácula .....	16
3.2.8 Endoftalmite .....	17
3.2.9 Luxação de cristalino e de lente intra-ocular .....	17



3.2.10 Corpo estranho intra-ocular .....	18
3.3 Alteração na forma da córnea após procedimento cirúrgico vitreo-retinano com introflexão escleral .....	18
3.4 Astigmatismo em procedimento cirúrgico com sutura escleral sem introflexão escleral .....	21
3.5 Astigmatismo em cirurgia de vitrectomia via <i>pars plana</i> e/ou cirurgia de catarata por facoemulsificação .....	23
3.6 Vitrectomia via <i>pars plana</i> com sistema de instrumentos de 25 <i>gauge</i> .....	23
3.7 Problemas relacionados com a vitrectomia com o sistema de 25 <i>gauge</i> .....	28
3.8 Comparação dos diferentes tipos de vitrectomia .....	29
3.9 Mudanças topográficas da córnea após vitrectomia (25 <i>gauge</i> ) transconjuntival sem sutura .....	31
3.10 Evolução do sistema TSV de 25 <i>gauge</i> .....	32
3.11 Aparelho de videoceratoscopia computadorizada da córnea .....	33
3.12 Exame normal de topografia corneana .....	35
3.13 Interpretando a topografia de córnea .....	37
3.14 Classificação do astigmatismo de acordo com a topografia da córnea .....	38
3.15 Doenças ectásicas da córnea .....	40
3.15.1 Ceratocone .....	40
3.15.2 Degeneração marginal pelúcida .....	41
3.15.3 Pós cirurgia de pterígio .....	42
3.15.4 Pós cirurgia refrativa .....	42

3.15.5 Pós trauma ocular .....	43
<b>4. Material e Métodos .....</b>	<b>45</b>
4.1 Caracterização do estudo .....	45
4.2 População do estudo .....	45
4.3 Apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa .....	45
4.4 Seleção da amostra .....	45
4.5 Critérios de inclusão .....	46
4.6 Critérios de exclusão .....	46
4.7 Distribuição dos grupos .....	47
4.8 Procedimento cirúrgico .....	48
4.9 Tratamento dos dados .....	52
<b>5. Resultados .....</b>	<b>54</b>
5.1 Dados demográficos .....	55
5.2 Alteração topográfica da córnea: diferença ceratométrica em dioptrias (dk) .....	57
<b>6. Discussão .....</b>	<b>61</b>
6.1 Metodologia .....	62
6.2 Astigmatismo na cirurgia de 20 <i>gauge</i> comparada com 25 <i>gauge</i> .....	63
6.3 Complicações no per e pós-operatório .....	65
<b>7. Conclusões .....</b>	<b>66</b>
<b>8. Referências.....</b>	<b>69</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>79</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1:** sequência dos passos da cirurgia com o sistema de 20 *gauge*, mostrando na figura A o olho bloqueado (anestesiado). B: realizado peritomia (conjuntivotomia) 270°. C: marcação dos locais de escleromia com um compasso e um marcador escleral. D: esclerotomias com introdução das cânulas de infusão, vitreófago e a endo-iluminação temporal superior. E: suturas com fio vicryl® 7.0 em X. F: sutura da conjuntiva com fio vicryl®, pontos invertidos e embutidos. (Fonte: fotos do autor).

**Figura 2:** seguimento da cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge*. A: marcação com compasso e marcador esclero-conjuntival dos locais de colocação dos trocateres transconjuntivais. B: Introdução dos trocateres. C: introdução das cânulas de infusão, vitreófago e endo iluminação. (Fonte: fotos do autor).

**Figura 3:** anatomia ocular: corte sagital com esquema das estruturas intra-oculares. (Fonte: Atlas de Oftalmologia Básica).

**Figura 4:** esquema da córnea formando uma esfera imaginaria com um raio de acordo com sua curvatura e a sua espessura. (fonte: Atlas de Oftalmologia Básica).

**Figura 5:** diâmetros horizontal e vertical da córnea. (fonte: Atlas de Oftalmologia Básica).

**Figura 6:** esquema da anatomia microscópica da córnea (Fonte: Gomes et al., 2002).

**Figura 7:** esquema mostrando a inserção dos músculos retos e oblíquos na esclera (Fonte: Foster et al, 2002).

**Figura 8:** esquema demonstrativo da anatomia da mácula com foto ilustrativa real. (Fonte: Kanski, 2004).

**Figura 9:** Taxa de infusão de solução salina balanceada pela altura da garrafa usando a cânula de infusão de 20 *gauge* e 25 *gauge*. (Fonte: Fujji et al., 2002).

**Figura 10:** Taxa de aspiração de solução salina balanceada pelo vácuo de aspiração usando a sonda de vitrectomia de 20 *gauge* e 25 *gauge*. (Fonte: Fujji et al., 2002).

**Figura 11:** Tomografia de Coerência Óptica no pré-operatório (acima) e pós-operatória (abaixo) ilustrando alguns dos olhos operados com a técnica de vitrectomia transconjuntival. A: Buraco macular idopático; B: Membrana epi-retiniana; C: Edema macular cistóide pós facectomia. (Fonte: Resende Filho et al., 2005).

**Figura 12:** Acuidade visual no pré operatório, 1 mês e 6 meses de pós-operatório em pacientes submetidos à cirurgia de vitrectomia com o sistema de 20 *gauge* em um grupo e ao sistema de 25 *gauge* em outro grupo. (Kadonosono, 2006).

**Figura 13:** Imagem de Ultra-Sonografia Biomicroscópica na abertura esclera do sistema de 25 *gauge* no 3° dia de pós-operatório (a) e no 14° dia (b) mostram o fechamento completo da esclerotomia. Ao contrário, no sistema de 20 *gauge* não houve o fechamento completo no mesmo período. (Keshavamurthy et al., 2006).

**Figura 14:** comparação do tamanho das cânulas. (Ohji et al., 2007).

**Figura 15:** novo modelo feito de titânio, a abertura da cânula facilita a entrada dos instrumentos. (Fonte: Naito, 2007).

**Figura 16:** Topografia corneana computadorizada de astigmatismo regular a favor-da-regra simétrico. (Fonte: Polisuk, 2004).

**Figura 17:** Topografia corneana computadorizada de astigmatismo regular contra-a-regra. Simétrico. (polisuk, 2004)

**Figura 18:** Topografia corneana computadorizada de astigmatismo regular oblíquo simétrico. (Fonte: Polisuk, 2004).

**Figura 19:** Ceraotocone inferior com valor ceratométrico no ápice do cone atingindo 56,67D no OD e 57,58D no OE.

**Figura 20:** presença de área de aplanamento paracentral em forma de “gota pendente” característica da degeneração marginal pelúcida. Observar o astigmatismo contra-a-regra. (Fonte: Polisuk, 2004).

**Figura 21:** Astigmatismo induzido pelo pterígio em imagem de gravata de borboleta, em torno de 5,97D. (Fonte: Polisuk).

**Figura 22:** Lasik para correção de hipermetropia. Observar o valor ceratométrico na área central que atinge 48,52D. (Polisuk, 2004).

**Figura 23:** Ectasia inferior por cicatriz pós-trauma. (Fonte: Polisuk, 2004).

**Figura 24:** Aparelho Accurus de vitrectomia. (fonte: foto do autor).

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** mudança de dioptria nos diferentes grupos quantificando o número de casos e a intensidade da mudança.

**Tabela 2:** média de astigmatismo nas diferentes cirurgias. (Fonte: Sinha et al., 2004).

**Tabela 3:** Média de equivalente esférico no pré e pós operatório (Fonte: Nassaralla Junior et al, 2003).

**Tabela 4:** astigmatismo e acuidade visual antes e após lise de sutura. (Fonte: Slusher et al., 2001).

**Tabela 5:** tempo cirúrgico: vitrectomia com o sistema padrão de 20 *gauge* versus vitrectomia pelo TSV de 25 *gauge*. (Fonte: Fujji, 2002).

**Tabela 6:** alteração na topografia de córnea em dioptrias no sistema de 20 e 25 *gauge*.

**Tabela 7:** Distribuição dos pacientes quanto ao tipo de cirurgia e a média de idade.

**Tabela 8:** Distribuição dos pacientes quanto ao tipo de cirurgia e o sexo.

**Tabela 9:** Distribuição dos pacientes quanto ao tipo de cirurgia e o período operatório.

**Tabela 10:** Distribuição dos pacientes que fizeram a cirurgia com o sistema de 20 *gauge* comparando a diferença de ceratometria (dK) com o período operatório.

**Tabela 11:** Distribuição dos pacientes que fizeram a cirurgia com o sistema de 20 *gauge* comparando a diferença de ceratometria (dK) com o período operatório.

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1:** Distribuição dos pacientes quanto ao tipo de cirurgia e a média de idade.

**Gráfico 2:** Distribuição dos pacientes quanto ao tipo de cirurgia e o sexo.

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo 1:** Termo de aprovação da comissão de Ética em Pesquisa.

**Anexo 2:** quadros com valores das ceratometrias ( $k_1$  e  $k_2$ ) e a diferença ceratométrica ( $dk$ ) nos diferentes períodos opertórios.

**Anexo 3:** termo de consentimento livre e esclarecido



## ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E VOCÁBULOS

AAO – Academia Americana de Oftalmologia

AV- acuidade visual

BSS – solução salina balanceada

cm – centímetro

dp – desvio padrão

et al. – e outros

ETDRS – Early Treatment Diabetic Research Study

g – *gauge* (calibre)”

h – horas

HA – humor aquoso

Hg - mercúrio

HV – hemorragia vítrea

Kg - quilograma

l - litro

Laser – light amplified by stymulated emission of radiation

LIO – lente intra-ocular

MER – membrana epi-retiniana

min - minutos

mg - miligrama

mm - milímetros

n – número

OCT – optic coherence tomography

OD – olho direito

OE – olho esquerdo

p – probabilidade

PIO – pressão ocular

PO – pós-operatório

PVR – proliferação vítreo-retiniana

SF6 – hexafluoreto de enxofre

TSV – vitrectomia transconjuntival sem sutura (transconjuntival sutureless vitrectomy)

VVPP – vitrectomia posterior via *pars plana*

USA – United States of America

μ - micra

% - por cento

> - maior que

< - menor que

= - igual

& - e

® - representação

## RESUMO

**Objetivo:** determinar se existem alterações na topografia corneana após a vitrectomia via *pars plana* com o sistema padrão de 20 *gauge* e o sistema de vitrectomia transconjuntival sem sutura de 25 *gauge*.

**Métodos:** realizou-se um estudo observacional. Foram selecionados prospectivamente pacientes com indicação de vitrectomia apresentando hemorragia vítrea por retinopatia diabética, totalizando 29 olhos de 29 pacientes. Após o exame pré-operatório inicial e realização do exame de topografia corneana os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos. O primeiro grupo foi submetido à vitrectomia via *pars plana* com o sistema de 20 *gauge*, enquanto o segundo grupo foi submetido à vitrectomia via *pars plana* com o sistema de 25 *gauge*. Foram analisadas as topografias de córnea realizadas no pré-operatório, no 1º, 3º e 6º meses no pós-operatório.

**Resultados:** em relação às alterações da forma corneana não foi observado mudança na classificação qualitativa do exame de topografia de córnea (regular ou oval, gravata-borboleta simétrica ou assimétrica, irregular). No grupo submetido à vitrectomia com o sistema de 20 *gauge* foi observado diferença estatisticamente significativa na diferença ceratométrica (dK) no 1º mês quando comparado com o pré-operatório ( $p < 0,000$ ); 1º mês com o 3º mês ( $p < 0,020$ ); 1º mês com o 6º mês ( $p < 0,008$ ). Nas demais comparações no grupo com o sistema de 20 *gauge* e em todas as comparações no grupo com o sistema de 25 *gauge* não ocorreram alterações estatisticamente significativas.

**Conclusão:** foi observado indução de astigmatismo estatisticamente significativa no 1º mês de pós-operatório nos pacientes submetidos à cirurgia com sistema de 20 *gauge*. Com o sistema de vitrectomia transconjuntival sem sutura de 25 *gauge* não foi observado indução de astigmatismo durante os seis primeiros meses de pós-operatório.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if there are alterations in the corneal topography after pars plana vitrectomy with the standard system of 20 *gauge* and the 25 *gauge* transconjunctival sutureless Vitrectomy.

**Methods:** an observing study was done. Patients with surgery indication presenting vitreous hemorrhage from diabetic retinopathy were selected, a total of 29 patients. The patients were randomly distributed into two groups after an initial pre-operation and corneal topography exam. The first group had to undergo a pars plana vitrectomy with the 20 *gauge* system, whereas the second had the pars plana vitrectomy with the 25 *gauge* system. The corneal topography was analyzed in the pre-operation in the first, third and sixth month in the pos-operation.

**Results:** concerning the alterations in the corneal form, no changes were found in the quality classification of the corneal topography exam (regular or oval, symmetrical or not symmetrical bow tie, irregular). The group which underwent the vitrectomy with the 20 *gauge* system registered a difference statistically significant in the keratometric difference (dK) in the first month compared to the pre-operation ( $p < 0,000$ ), first month with the third month ( $p < 0,020$ ), first month and sixth month ( $p < 0,008$ ). In the other comparisons within the group with the 20 *gauge* system and in all comparisons within the 25 *gauge* system significant statistical alterations did not occur.

**Conclusion:** There was a induction of astigmatism statistically significant in the first month of pos-operation in the patients who underwent surgery with the 20 *gauge* system. The 25 *gauge* transconjunctival sutureless vitrectomy do not induce stigmatism during the first months of pos-operation.

# **1. Introdução**

Em 1968, no Encontro da Academia Americana de Oftalmologia, Kasner apresentou a técnica para a cirurgia vítreoretiniana denominada “cirurgia a céu aberto”, que constava da retirada do cristalino e do humor vítreo através de uma incisão limbar de 180° a 270°. A retirada do humor vítreo foi realizada através do uso de tesouras e esponjas, foram operados dois casos de amiloidose. Ele mostrou que o olho poderia tolerar este procedimento sem complicações severas, como descolamento da retina ou uveíte.

Em 1971, Machemer e Parel executaram a primeira cirurgia de vitrectomia usando um sistema fechado ou denominado vitrectomia via *pars plana* (VVPP). O sistema foi composto de um instrumento vitreófago e a pressão intra-ocular foi mantida por uma infusão simultânea de solução salina balanceada (BSS). O instrumento vitreófago criado foi constituído de um sistema de corte e sucção do humor vítreo com sonda de 17 *gauge* (1,5 mm de diâmetro) para o acesso intra-ocular via *pars plana* trans-escleral a alguns milímetros do limbo. A infusão contínua manteve a pressão ocular constante com diminuição de hemorragia coroidal expulsiva. Posteriormente, Machemer introduziu a fibra óptica de endo-iluminação.

Em 1974, O' Malley and Heintz desenvolveram um instrumento de 20-*gauge* (0,9 mm de diâmetro). No editorial do American Journal of Ophthalmology em 1995, Machemer descreveu as grandes contribuições da cirurgia de vitrectomia usando o sistema de 20 *gauge* e a ampliação nas indicações cirúrgicas, doenças como a membrana epi-retiniana e o buraco de mácula passaram a ter tratamento. Este sistema, após contínua evolução, é atualmente usado pela maioria dos cirurgiões do segmento posterior do olho.

A indicação da cirurgia de vitrectomia via *pars plana* é ampla e atualmente utilizada em um grande número de patologias oculares, conforme quadro a seguir, Benson (2000):

Quadro 1: Indicações de cirurgia de vitrectomia via *pars plana*, Benson (2000):

<p>Indicações devidas ao segmento anterior:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glaucoma: casos de debris de eritrócitos que migram para a câmara anterior até o seio camerular, obstruindo este com reação fagocitária. Neste caso, realiza a vitrectomia para a hemorragia vítrea.</li> <li>2. Lensexomia com indicação concomitante de vitrectomia: olhos diabéticos devido à grande propensão de glaucoma neovascular em pacientes com afacia.</li> <li>3. Remoção de restos corticais ou cristalino luxado para a cavidade vítrea após trauma ou durante ato cirúrgico. Luxação de lente intra-ocular.</li> <li>4. Membrana pupilar (fibrose) densa, não possível remoção por capsulotomia por Yag laser.</li> </ol>
<p>Retinopatia Diabética:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hemorragia vítrea</li> <li>2. Descolamento tracional da retina</li> <li>3. Neovascularização “florida” da retina</li> <li>4. Membrana epi retiniana</li> </ol>
<p>Descolamento de retina com proliferação vitreo-retiniana</p>
<p>Ropturas gigantes da retina</p>
<p>Outras indicações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opacidades vítreas: hemorragia vítrea, inflamatória, amiloidose</li> <li>2. Trauma: corpos estranhos, descolamento de retina, luxação de cristalino, encarceramento vítreo</li> <li>3. Membrana epi-retiniana</li> <li>4. Endoftalmite</li> <li>5. Uveíte</li> <li>6. Buraco macular</li> <li>7. Membrana Neovascular coroidal</li> </ol>

A taxa de infusão e aspiração do sistema TSV de 25 *gauge* é menor do que o sistema de 20 *gauge*. Isto ocorre devido ao pequeno diâmetro da ponteira dos instrumentos de 25 *gauge*. A funcionalidade dos instrumentos pode não ser sempre compatível com o menor tamanho dos mesmos, tornando as indicações cirúrgicas limitadas a casos específicos:

- Hemorragia vítrea, edema macular diabético persistente, buraco macular, membrana epi-retiniana, descolamento tracional da retina em retinopatia diabética, casos não complicados de descolamento de retina, endoftalmites.

O sistema TSV de 25 *gauge* não é satisfatório para cirurgias com proliferação vítreo-retiniana e descolamento de retina devido à dificuldade de manuseio das sondas, pela fragilidade das mesmas e pela perda de líquido quando é realizada a vitrectomia periférica, Ibarra et al. (2004).

A incisão escleral e seu fechamento através de sutura realizada com fios cirúrgicos, bem como, o uso ou não de cerclagem escleral em cirurgia de vitrectomia via *pars plana* podem influenciar na curvatura corneana levando a uma distorção de sua forma produzindo erro refracional e apresentando astigmatismo sintomático no pós-operatório, a acuidade visual dos pacientes será certamente mais prejudicada que o esperado pelo cilindro ceratométrico, sendo um importante fator negativo no resultado pós-cirúrgico. Estudos videoceratográficos (topografia corneana) prévios relatam estas mudanças que mostram a distribuição da tensão provocada pelas suturas esclerais com alterações da forma corneana. A mudança assimétrica e irregular do padrão corneano com áreas de elevação focal e aplanamento causa distorção do eixo óptico e dificultam a função visual (Wirbelauer et al., 1998; Weinberger et al., 1999; Domniz et al., 2001; Sinha et al., 2004).

Muitos estudos têm demonstrado que pequenas incisões em cirurgia de catarata na técnica de facoemulsificação induzem menor astigmatismo no pós-operatório do que a extração extra-capsular de catarata, Oshika et al. (1992). Isto sugere que o mesmo princípio pode ser aplicado aos casos com o sistema TSV de 25 *gauge* versus o sistema de 20 *gauge* na vitrectomia via *pars plana*, Rohit et al. (2005). As forças radiais



provocadas pelas suturas esclerais e os efeitos aumentados pela cauterização próxima as incisões esclerais provocam mudança na curvatura corneana, Bergmann et al. (1998).

No caso de esclerotomia de 0,9 milímetros (20 *gauge*) as forças são aplicadas mais focalmente nas suturas. As modificações da forma da córnea podem diminuir gradualmente devido a diminuição do edema inflamatório e a absorção gradual do fio cirúrgico (vicryl®), liberando as tensões nas suturas esclerais e dissipação da contratura do colágeno provocada pela cauterização. Em muitos casos um padrão irregular surge na quarta semana com áreas de elevação e aplanamento corneano causando uma distorção do eixo óptico, provavelmente, devido à hidrólise não uniforme das suturas esclerais que ainda exercem tensão sobre a córnea. Kock et al. (1993).

Topografia é a ciência que descreve ou representa as características de uma superfície particular, Rabinowitz et al. (1993). Scheiner em 1619 comparou o reflexo de uma janela em esferas de vidro de diversos tamanhos conhecidos, com o reflexo da mesma janela sobre a córnea de um observador a mesma distância. Com isso estimou, pela primeira vez, a curvatura central da córnea. Em 1820 Cuignet desenvolveu um ceratoscópio pelo qual ele observou a imagem refletida de um objetivo iluminado segurado em frente à córnea de um paciente, o problema principal dele estava no alinhamento da luz, alvo, e observador com o eixo visual. Isto foi superado em 1882 por Plácido, que colocou um buraco de observação no centro do alvo. O alvo de Plácido apresenta anéis pretos alternando com anéis brancos (o disco de Plácido), tem sido colocado em muitos dispositivos que são usados para realizar topografia da córnea atualmente. O exame de topografia da córnea é a técnica mais utilizada para ilustrar a forma da córnea empregando a reflexão do alvo objetivo da superfície anterior corneana com princípios de reflexão do espelho óptico convexo.

Em 1980, foi adaptado o poder do computador à tarefa de alta-resolução automatizada na análise de topografia corneana, comumente chamada de videoceratoscopia computadorizada. Comercialmente disponível como o sistema de modelo topográfico (TMS-1) (Computed Anatomy, New York, NY) e o sistema de análise corneana (Eye sys Laboratories, Houston, TX). Estes dispositivos foram inventados para superarem as deficiências da fotoceratoscopia em velocidade e colherem

informações quantitativas sobre a superfície anterior da córnea (Kock et al. , 1993; Belin et al., 1992; Rowsey et al., 1981; Moura et al., 1988).

### **1.1 Hipótese**

É importante conhecer as mudanças topográficas da córnea após cirurgias de VVPP com o sistema TSV de 25-*gauge* e 20-*gauge*. Os Erros refracionais (miopia, astigmatismo, hipermetropia) são uma das maiores causas de prejuízos na qualidade da função visual no mundo. A nova cirurgia de 25 *gauge* provoca menos erros refracionais por ser menos invasiva, ao contrário da cirurgia convencional de 20 *gauge*, que pode desenvolver erros refracionais transitórios ou permanentes, interferindo no resultado pós-operatório.

### **1.2 Relevância**

A Rápida reabilitação visual é importante em pacientes submetidos à cirurgia de VVPP e que apresentam bom potencial funcional da mácula. O conhecimento da resposta do pós-operatório pode ser um guia útil no seguimento do paciente, o conhecimento da contínua mudança na forma da córnea pode evitar a prescrição desnecessária de lentes corretivas com baixa tolerância pelo paciente, antes da estabilização na forma da córnea, Wirbelauer et al. (1998).

## **2. Objetivos**

## 2.1 Objetivo geral

Analisar as alterações da topografia corneana em pacientes submetidos à realização do procedimento cirúrgico de vitrectomia via *pars plana* utilizando instrumentos de 20 *gauge* ou 25 *gauge*.

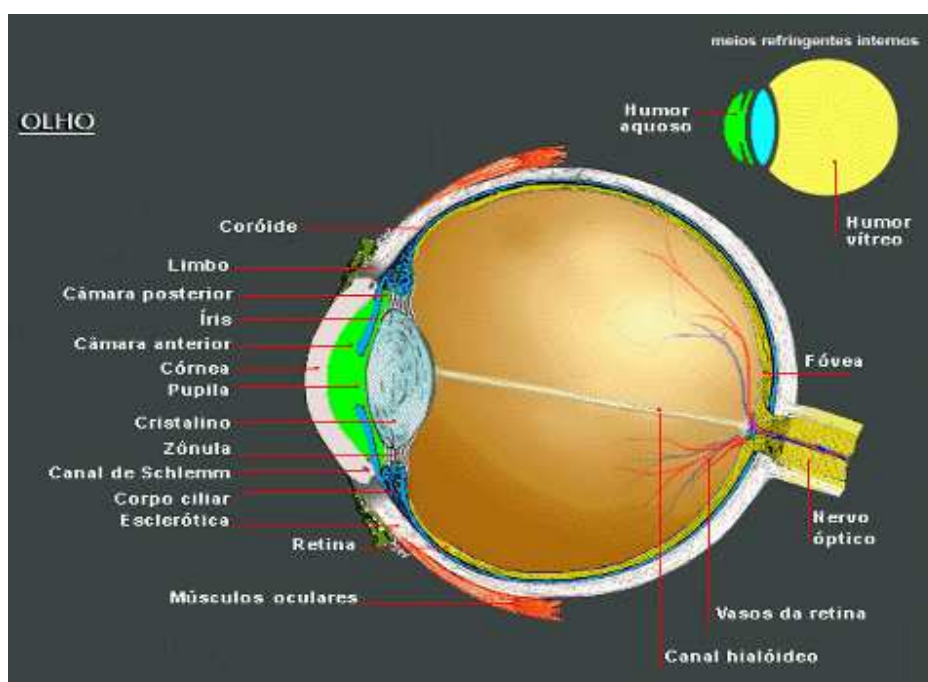
## 2.2 Objetivos específicos

1. Analisar se a vitrectomia via *pars plana* de 25 *gauge* provoca menos alterações na topografia de córnea quando comparada com a vitrectomia de 20 *gauge*.
2. Avaliar a ocorrência de aumento de astigmatismo com a topografia de córnea na vitrectomia de 20 e 25 *gauge*.
3. Determinar se o uso de instrumentos de 25 *gauge* é menos astigmatogênico que o sistema de 20 *gauge*.

### **3. Revisão da Literatura**

### 3.1 Anatomia ocular

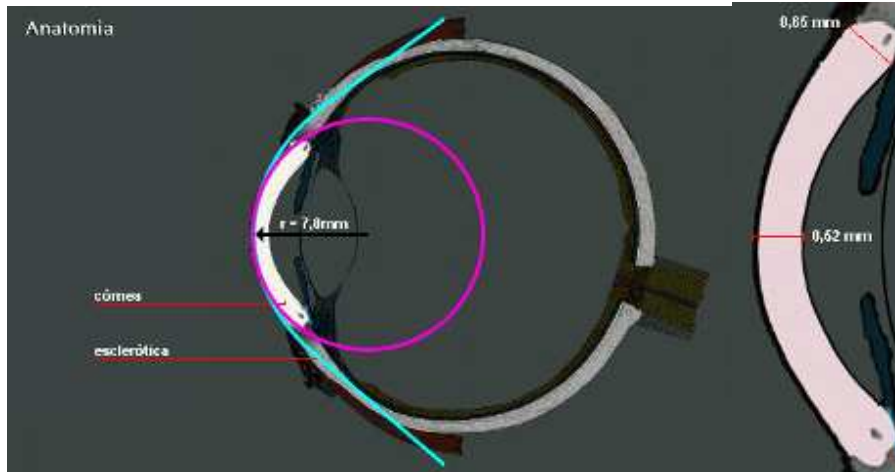
O olho é uma estrutura quase esférica com aproximadamente 2,5 cm de diâmetro no adulto e com volume de aproximadamente 6,5 ml. Apresenta um eixo ântero-posterior de 24 mm em média, variando de 21 a 26 mm normalmente. De acordo Forrester et al. (2001) o olho é constituído de três túnicas: corneo-escleral, trato uveal, camada neural. (Figura 3)



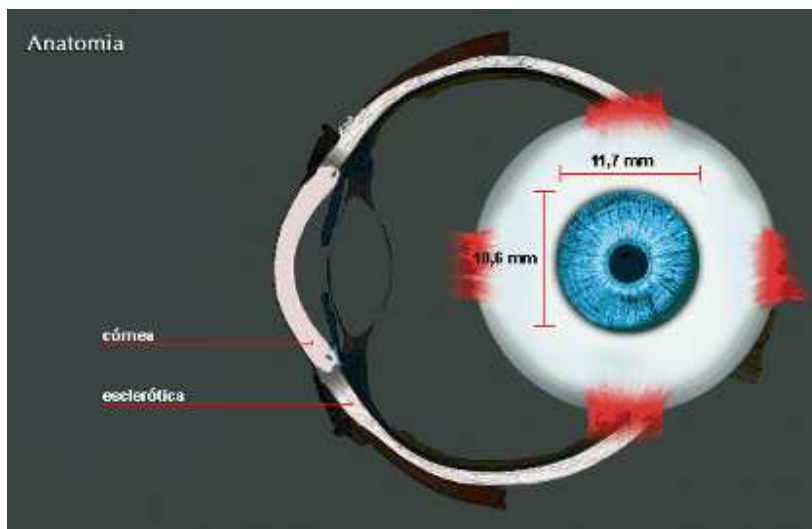
**Figura 3:** anatomia ocular: corte sagital com esquema das estruturas intra-oculares. (Fonte: Atlas de Oftalmologia Básica).

A camada externa do olho é composta pela esclera e a córnea, que conferem proteção ao olho, suporte e inserção dos músculos extra-oculares. A córnea apresenta um poder de convergência de 40 a 45 dioptrias, apresenta uma espessura de aproximadamente 520 micras na parte central e de 650 micras na parte periférica, que é mais plana do que o centro. A córnea apresenta aproximadamente 11 a 12 mm no diâmetro horizontal e 9 a 11 mm no diâmetro vertical. A zona óptica é quase esférica e

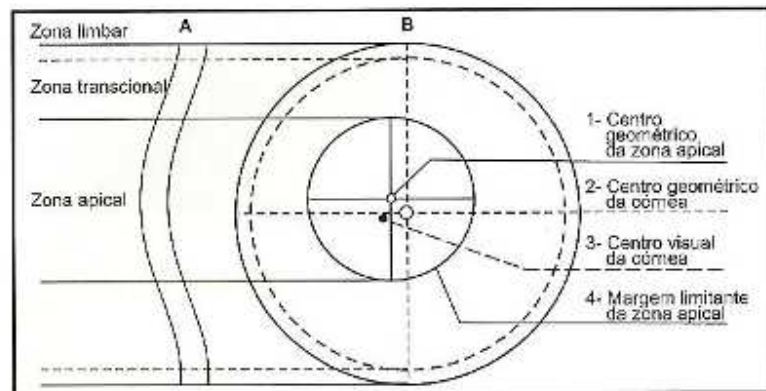
corresponde ao terço central, Gomes et al. (2002). A córnea e a esclera se apresentam como duas esferas, a menor corresponde à córnea e a maior a esclera (Figura 4, 5 e 6).



**Figura 4:** esquema da córnea formando uma esfera imaginária com um raio de acordo com sua curvatura e a sua espessura. (fonte: Atlas de Oftalmologia Básica).

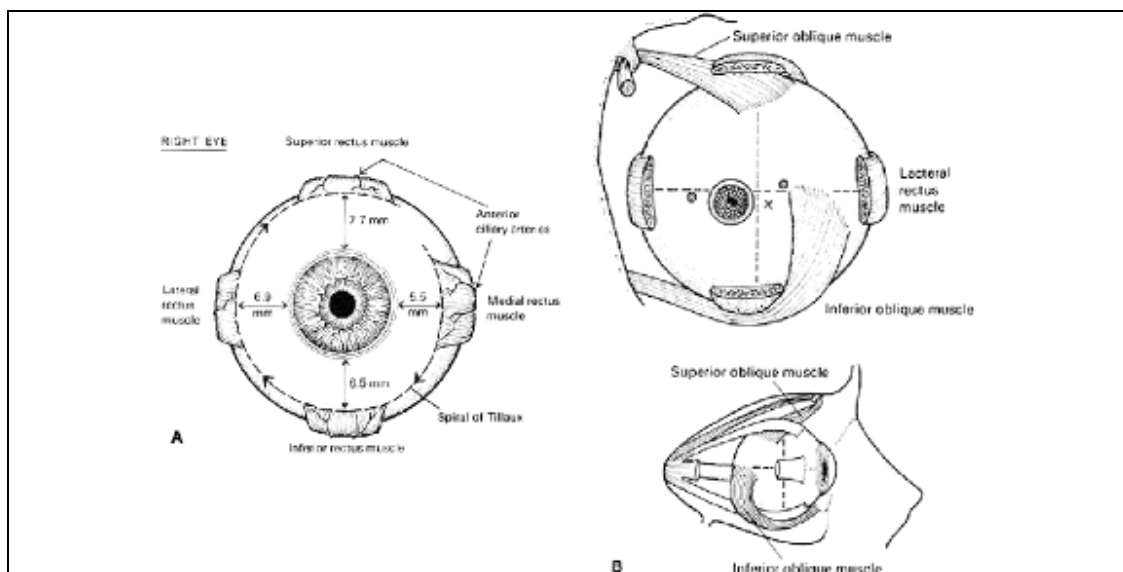


**Figura 5:** diâmetro horizontal e vertical da córnea. (fonte: Atlas de Oftalmologia Básica).



**Figura 6:** esquema da anatomia microscópica da córnea (Fonte: Gomes et al., 2002).

A esclera cobre 5/6 da superfície do olho. Apresenta três camadas: episclera, estroma, lâmina fusca. Os retos estão inseridos na esclera conforme ilustração abaixo, Foster et al. (1994) (Figura 7).

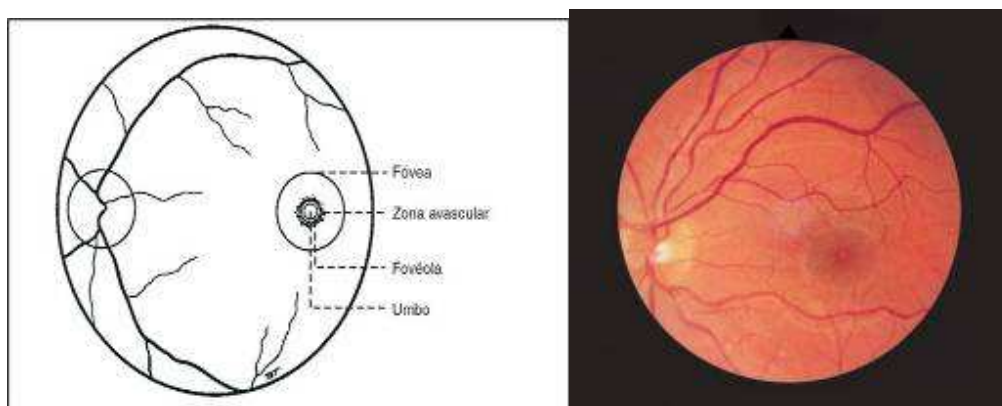


**Figura 7:** esquema mostrando a inserção dos músculos retos e oblíquos na esclera (Fonte: Foster et al, 2002).

O corpo ciliar é um tecido de forma anelar que se estende do esporão escleral até a *ora serrata*. Tem 5 a 6 mm de largura dividido em 2 zonas, *pars plicata* anteriormente e *pars plana* posteriormente, Foster (2002).



A cavidade vítrea corresponde a 2/3 do volume ocular, é preenchida pelo vítreo. O vítreo é transparente e de consistência visco-elástico, constituído por 98% de água e o restante por fibras colágenas. A retina é a túnica mais interna das três, é constituída pela retina neurossensorial e o epitélio pigmentar da retina. Margeia a borda do disco óptico e continua anteriormente até o processo ciliar e superfície posterior da íris, Forrester et al. (2001). (Figura 8).



**Figura 8:** esquema demonstrativo da anatomia da mácula com foto ilustrativa real. (Fonte: Kanski, 2004).

### 3.2 Indicações para vitrectomia via *pars plana*

#### 3.2.1 Retinopatia diabética

Nos Estados Unidos da América o diabetes mellitus é a segunda causa de cegueira legal. Aproximadamente 19% das cegueiras são causadas pelo diabetes mellitus. A retinopatia é a principal complicação provocada pelo diabetes mellitus, resultado da microangiopatia, Klein et al. (1984). De acordo com Silva et al. (2002), no Brasil a prevalência de retinopatia diabética é de 7%. Depois da catarata e do glaucoma constitui uma das principais causas de cegueira na América latina, Resnikoff et al. (2004).

Existem duas formas clínicas da retinopatia diabética: a não proliferativa e a proliferativa. Na não proliferativa a principal causa de baixa de visão se deve ao edema macular diabético. Na proliferativa as complicações devidas à neovascularização são: hemorragia vítrea, descolamento de retina tracional e glaucoma neovascular gerando diminuição significativa de visão. A não proliferativa pode evoluir para a proliferativa, Patz et al. (1991).

### **3.2.2 Hemorragia vítrea**

O estudo denominado Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study – DRVS (1981) randomizou pacientes que tinham visão de 20/200 ou menos por mais de seis meses em dois grupos: os que receberam uma imediata vitrectomia e os que a cirurgia foi adiada por seis meses. 197 dos que foram adiados por seis meses, 15% tiveram uma acuidade visual final de 20/40 ou melhor em oposição aos 25% que foram submetidos imediatamente a vitrectomia. Em paciente com diabetes tipo I, 12 % dos que tiveram a vitrectomia adiada por seis meses ficaram com acuidade visual final de 20/40 ou melhor em oposição aos 36% que fizeram a cirurgia imediatamente. A razão para essa discrepância foi devido provavelmente ao excesso de fator de proliferação fibrovascular durante o período de espera. Por esta razão, o DRVS concluiu que a vitrectomia imediata deve ser priorizada, especialmente no diabetes tipo I. Em pacientes do tipo II os resultados finais foram similares estatisticamente.

### **3.2.3 Edema macular diabético**

O estudo denominado: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) mostra que o tratamento focal com fotocoagulação a laser na retina traz benefícios para o tratamento do edema macular diabético clinicamente significativo. Quando este tratamento não traz melhora visual há a possibilidade de indicação da cirurgia de VVPP, Lewis et al. (1992). A vitrectomia para tratamento do edema macular diabético pode trazer melhora da acuidade visual, Massin et al. (2004) em pacientes submetidos à vitrectomia devido edema macular diabético com tração vítreo retiniana em um grupo e

com edema sem tração e sem resposta ao tratamento com fotocoagulação da retina em outro, obteve um afinamento na espessura da retina à Tomografia de Coerência Óptica e uma melhora da acuidade visual.

### **3.2.4 Descolamento tracional da retina**

No descolamento tracional da retina a conduta cirúrgica deve ser postergada. Se a mácula for atingida deve ser avaliado a opção cirúrgica de vitrectomia via *pars plana*. Deve-se ficar muito atento à acuidade visual, no caso de baixa repentina deve-se avaliar o comprometimento macular. Charles et al. (1981) após cinco anos de acompanhamento, observou que 60 a 80% dos descolamentos tracional de retina extra-macular não avançaram sobre a mácula, 20% apresentaram re-aplicação da retina espontaneamente.

### **3.2.5 Complicações da vitrectomia em retinopatia diabética (Sanislo, 2000)**

Complicações intra-operatórias:

- a. Edema de córnea
- b. Miose
- c. Opacificação do cristalino
- d. Hemorragia intra-ocular
- e. Roptura na retina ou descolamento da retina iatrogênico

Complicações pós-operatórias

- a. Catarata
- b. Hemorragia vítrea recorrente
- c. Glaucoma
- d. Proliferação fibrovascular da hialóide anterior
- e. Descolamento de retina
- f. Alteração da coagulação intra-ocular
- g. Endoftalmite

### 3.2.6 Descolamento regmatogênico da retina

O descolamento de retina é a separação da retina neurossensorial do Epitélio Pigmentar da retina com a presença de líquido subretiniano. No descolamento regmatogênico da retina ocorre a passagem de vítreo liquefeito para o espaço subretiniano através de uma roptura retiniana, deve haver forças tracionais sobre a roptura, Hay et al. (1994).

No descolamento de retina regmatogênico com a presença de roptura única ou múltipla e proliferação vítreo-retiniana moderada pode ser realizado a cirurgia de introflexão escleral sem a associação com vitrectomia, Wilkinson et al. (1994). A retinopexia pneumática, que consiste de aplicação intra-ocular de gás, está indicada quando há ropturas sem trações significativas e localizadas nos 2/3 superiores da retina, Roizenblat et al. (1992).

### 3.2.7 Doenças da mácula

Buraco de mácula: a maioria dos casos são idiopáticos, há casos associados com miopia ou trauma. Também tem sido associado com edema macular cistóide, inflamações, degeneração da retina, membrana epi-retiniana, retinopatia solar e tração vítreo-macular. A incidência é maior nas mulheres (67 % a 91%), entre a quinta e sétima década de vida. A vitrectomia via *pars plana* com a remoção ou não da membrana limitante interna tem melhorado a taxa de fechamento do buraco, Scott et al. (2003).

Membrana epi-retiniana: é uma proliferação celular com uma fina camada fibrótica sobre a membrana limitante interna da mácula. Provoca uma distorção da superfície retiniana. Pode ser idiopática ou secundária a inflamação intraocular, buraco de mácula, trauma, descolamento de retina, patologias vasculares, Mitchell et al. (1997). O tratamento é realizado através da remoção da membrana epi-retiniana através da cirurgia de VVPP. Há controvérsias na literatura sobre a indicação de concomitante retirada da membrana limitante interna, Shadlu et al. (2008).

### **3.2.8 Endoftalmite**

A endoftalmite é uma das afecções oculares mais graves na oftalmologia. É de baixa incidência em procedimentos cirúrgicos eletivos. West et al. (2005) em um grande estudo realizado com 477.677 pacientes submetidos a cirurgia de catarata encontrou presumidamente 1026 casos de endoftalmite, com uma incidência de 0,21% da totalidade. O estudo multicêntrico denominado “ENDOPHTHALMITIS VITRECTOMY STUDY” (1995) mostrou que a vitrectomia tem limitação em pacientes que iniciaram o tratamento com visão de percepção luminosa, tiveram visão semelhante aos pacientes não submetidos à cirurgia. Estes resultados devem ser considerados em pacientes com endoftalmite pós-cirurgia de catarata. A vitrectomia permite a retirada de microrganismos, toxinas, células inflamatórias e melhor distribuição dos antibióticos injetados. Quando a causa é micótica mostrou um melhor resultado com o emprego da cirurgia de VVPP. O tratamento cirúrgico com o uso da VVPP é controverso na literatura.

### **3.2.9 Luxação de cristalino e de lente intra-ocular**

Na atualidade, a cirurgia de catarata extra-capsular e por faco-fragmentação são bastante utilizadas, apresentando como uma das complicações a luxação de material cristalino. Muitos autores atribuem esta incidência a curva de aprendizagem dos cirurgiões inexperientes. O tratamento deve ser realizado imediatamente através de VVPP, a não remoção do material aumenta o risco de complicações proporcionalmente ao tempo, Kim et al. (1996). fragmentos de cristalino luxados para a cavidade vítrea podem provocar uma reação inflamatória produzindo edema de córnea, glaucoma, uveíte e opacificação vítrea com uma conseqüente redução da acuidade visual, Lambrou et al (1992).

A sustentação capsular inadequada é a causa a mais comum de luxação de lente intra-ocular, geralmente ocorre no pós-operatório imediato. A luxação de lente intra-ocular posicionada no saco capsular (in-the-bag) pode ocorrer meses após a cirurgia,

mas não é uma complicação comum, Gimbel et al. (2005). A cirurgia de VVPP para a remoção de lente intra-ocular, com ou sem implante secundário da mesma, está indicada na luxação da lente, Steinmetz et al. (2004).

### **3.2.10 Corpo estranho intra-ocular**

A presença de corpo estranho intra-ocular é uma importante causa de debilidade funcional visual pela gravidade dos ferimentos oculares, geralmente associados a trauma oculares. A maioria dos corpos estranhos é de natureza metálica (80% a 90%), destes aproximadamente 70% são magnéticos. O tratamento consiste na reconstituição da anatomia ocular e retirada do corpo estranho, podendo ser utilizada a cirurgia de VVPP quando necessária, Behrens-Baumann et al. (1989).

### **3.3 Alteração na forma da córnea após procedimento cirúrgico vitreo-retinano com introflexão escleral**

A cirurgia de VVPP com ou sem introflexão escleral pode induzir alteração da forma, curvatura ou superfície corneana. Domniz et al. (2001) constataram a mudança na topografia da superfície corneana em pacientes submetidos a cirurgia de VVPP isolada ou com introflexão escleral com faixa circunferencial de silicone, ou esta isolada. Observaram um aumento da média de astigmatismo estatisticamente significativa ( $<0,05$ ) nos três grupos no 2º e 7º dias de pós-operatório, mas os valores regrediram para os níveis do pré-operatório no 1º e 3º mês. Goel et al. (1983) relataram a indução de astigmatismo em um estudo com 83 pacientes submetidos a cirurgia de VVPP divididos em três grupos: grupo I: cirurgia de introflexão escleral radial com a pneu de silicone; grupo II: introflexão escleral com faixa de silicone circunferencial; grupo III: as duas associadas. (tabela 1).

**Tabela 1:** mudança de dioptria nos diferentes grupos quantificando o número de casos e a intensidade da mudança (Goel et al., 1983).

GRUPO	Mudança de dioptrias
GRUPO I (37 CASOS)	Sem mudança: 04 casos
	0-2: 13 casos
	3-4: 17 casos
	Mais que 4D: 03 casos
GRUPO II (26 CASOS)	Sem mudança: 14 casos
	0-2: 10 casos
	3-4: 12 casos
	Sem mudança: 9 casos
GRUPO III (20 CASOS)	0-2: 08 casos
	3-4: 03 casos

Hayashi et al. (1997) em um estudo com 88 pacientes com descolamento de retina regmatogênico dividiram em quatro grupos de procedimentos: pneu de silicone local (grupo I); faixa de silicone circunferencial (grupo II); faixa de silicone com vitrectomia (grupo III); faixa de silicone com pneu segmentar (grupo IV). Observaram maior alteração na forma da córnea em pacientes que utilizaram pneu escleral radial, devido a deformação corneana correspondente a deformação escleral focal do pneu de silicone.

Sinha et al. (2004) encontraram um aumento na média do astigmatismo em 33 olhos divididos em três grupos de pacientes: introflexão escleral com pneu (grupo I), vitrectomia via *pars plana* com introflexão escleral com pneu (grupo II), vitrectomia *pars plana* sem pneu (grupo III). Em todos os casos foi usado faixa de silicone 360°. (Tabela 2).

**Tabela 2:** média de astigmatismo nas diferentes cirurgias. (Fonte: Sinha et al., 2004).

	Media de astigmatismo no pré-operatório	Media de astigmatismo após 12 semanas de cirurgia
Grupo I	0,89 +/- 0,54D	2,50 +/- 1,39D (p=0,004)
Grupo II	0,87 +/- 0,30D	3,38 +/- 2,15D (p=0,01)
Grupo III	0,85 +/- 0,55D	1,37 +/- 0,87D (p=0,02)

Mudanças na curvatura corneana são esperadas após procedimentos cirúrgicos para descolamento de retina. Nassaralla et al. (2003) em um estudo prospectivo com 100 olhos de 100 pacientes compararam as mudanças refrativas em três tipos de cirurgia com introflexão escleral: grupo I (introflexão escleral isolada) ou grupo II (com vitrectomia) ou grupo III (com segmento de esponja de silicone). Encontraram mudanças refrativas significantes e as mudanças refrativas durante os seis meses do pós-operatório da VVPP indicam que a prescrição de lentes corretivas neste período não deveria ser realizada. (Tabela 3).

**Tabela 3:** Média de equivalente esférico no pré e pós operatório (Fonte: Nassaralla et al, 2003).

Períodos	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Pré-operatório	-1,00 ( $\pm 3,68$ )	-1,50( $\pm 3,02$ )	-2,93 ( $\pm 2,60$ )
1 mes	-3,59 ( $\pm 1,52$ )	-2,92 ( $\pm 3,00$ )	-4,01 ( $\pm 2,36$ )
3 meses	-2,95 ( $\pm 1,71$ )	-2,75 ( $\pm 2,96$ )	-3,73 ( $\pm 1,85$ )
6 meses	-2,78 ( $\pm 3,83$ )	-2,67 ( $\pm 3,40$ )	-3,64 ( $\pm 3,02$ )
Valor de p	0,000	0,000	0,002

Alguns estudos mostram que ocorre uma diminuição do astigmatismo no decorrer do pós-operatório. Jampel et al. (1987) estudaram 67 olhos de 64 pacientes submetidos a cirurgia de VVPP com introflexão escleral e observaram uma média de aumento de 1,0 dioptria no pós-operatório imediato, após um período de sete meses regrediu para menos que 0,15 dioptria. Ornek et al. (2001) pesquisaram 11 pacientes e verificaram uma média de aumento de 1,8 dioptrias na primeira semana e no decorrer de 6 meses retornou para o nível do pré-operatório.

Wirbelauer et al. (1998) em 36 pacientes, submetidos somente à VVPP sem introflexão escleral, encontraram uma média de astigmatismo à ceratometria de 2,92D $\pm$ 1,98 dioptrias durante a primeira semana. Após quatro semanas o valor diminuiu para 1,01D $\pm$ 0,97, e com quatro meses para 0,67D $\pm$  0,43. Neste mesmo estudo, através da topografia corneana observaram uma elevação da curvatura da córnea correspondendo



aos semi-meridianos supero-nasal e temporal e a aplanção no semi-meridiano inferior e ínfero-nasal, provavelmente pela força radial provocada pela sutura escleral.

Weinberger et al. (1999) fizeram um estudo prospectivo com 46 pacientes: 11 submetidos à retinopexia pneumática, 10 pacientes à VVPP e 25 pacientes a introflexão com faixa circunferencial de silicone (em 11 destes foi feito uso de pneu ou esponja de silicone). Observaram alteração da curvatura corneana nos casos de vitrectomia e introflexão escleral, mas não observaram alteração significativa nos casos de retinopexia pneumática. Também constataram uma diminuição das dioptrias durante o seguimento pós-operatório de 12 semanas.

Azar – Arevalo et al. (2001) realizaram um estudo sugerindo que a qualidade óptica do centro corneano e a assimetricidade da curvatura anterior da córnea deteriora após cirurgia vítreo-retiniana.

### **3.4 Astigmatismo em procedimento cirúrgico com sutura escleral sem introflexão escleral**

Sutura escleral pode provocar astigmatismo clinicamente significativo. Slusher et al. (2001) fizeram um estudo retrospectivo em 135 pacientes operados de VVPP num período de quinze meses, 7 pacientes foram identificados com debilidade visual devido ao grau de astigmatismo elevado persistindo de três a quatro meses de pós-operatório, a média de astigmatismo era de 4,5 dioptrias. 5 destes pacientes foram submetidos por via transconjuntival a lise de sutura escleral previamente realizadas com nylon 8,0 a 3,5 mm ou 4,0 mm do limbo com diminuição do astigmatismo e melhora da acuidade visual. (Tabela 4).

**Tabela 4:** astigmatismo e acuidade visual antes e após lise de sutura. (Fonte: Slusher et al., 2001).

Paciente	Astigmatismo pré lise de sutura	Astigmatismo pós lise de sutura	Acuidade visual pré lise de sutura	Acuidade visual pós lise de sutura
M.W.	5,25 D	2,75 D	20/80	20/70
J.P.	4,75 D	1,25 D	20/200	20/80
D.B.	5,75 D	2,50 D	20/60	20/40-1
I.L.	4,00 D	2,00 D	20/40	20/25-2
R.R.	6,00 D	1,00 D	20/50	20/20

Lai et al (2002) em 5 pacientes submetidos à cirurgia de catarata na técnica extracapsular observaram uma média de astigmatismo iatrogênico de 5,25 D (variando de 4,50 a 6,50 D), realizaram a lise de sutura com laser de argônio com diminuição do astigmatismo para uma média de 2,00 D com uma melhora da acuidade visual. Sachdev et al. (1990) em um estudo com 40 olhos mostraram a diminuição do astigmatismo após a lise de sutura escleral em pacientes previamente submetidos a cirurgia de catarata.

Bellucci et al.(1996) em 20 olhos submetidos a cirurgia de extração de catarata através de incisão esclero-limbar de 8 mm, constataram entre 6 e 12 meses uma indução de astigmatismo menor que 1,50 D, concluíram que o astigmatismo pode surgir nos primeiros dias de pós-operatório e regredir progressivamente.

Bar-Sela et al. (2006) verificaram em um estudo retrospectivo em 67 olhos de crianças com catarata congênita, operadas entre 2 meses a 12 anos de idade, astigmatismo significativo na primeira semana e com conseqüente diminuição no seguimento de cinco meses.

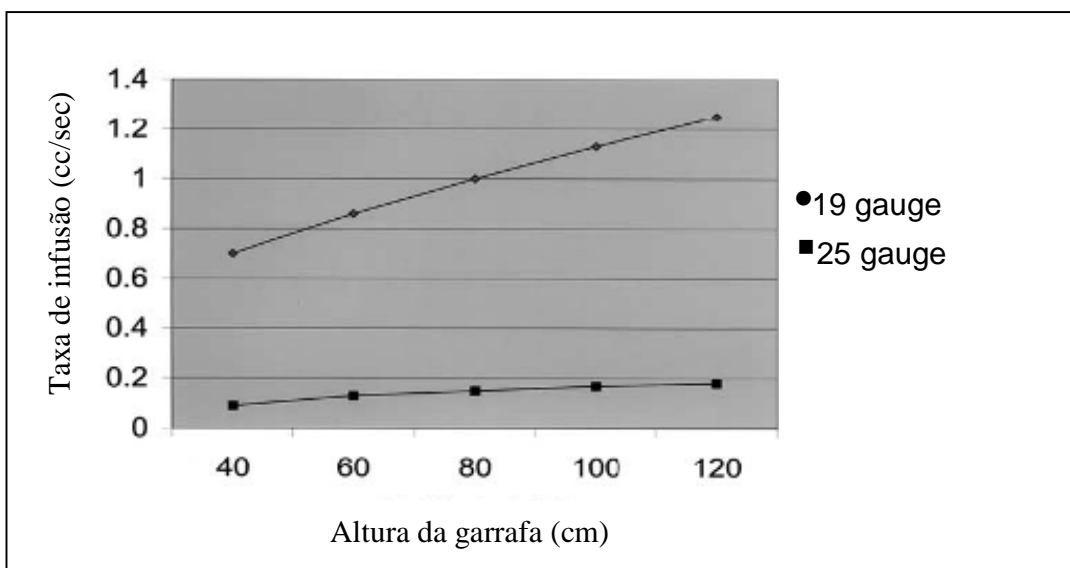
### **3.5 Astigmatismo em cirurgia de vitrectomia via *pars plana* e/ou cirurgia de catarata por facoemulsificação**

Yuen et al. (2008) não encontraram diferenças significativas de astigmatismo em pacientes submetidos a cirurgia de facoemulsificação e/ou vitrectomia *via pars plana*. Foram realizadas topografias de córnea no pré-operatório e com 4 semanas de pós-operatório. Foi encontrado uma média de alteração de astigmatismo de  $0,19D \pm 0,14$  no grupo submetido a facoemulsificação,  $0,17D \pm 0,11$  no grupo de vitrectomia *via pars plana* isolada e  $0,23 \pm 0,19D$  no grupo das duas cirurgias combinadas.

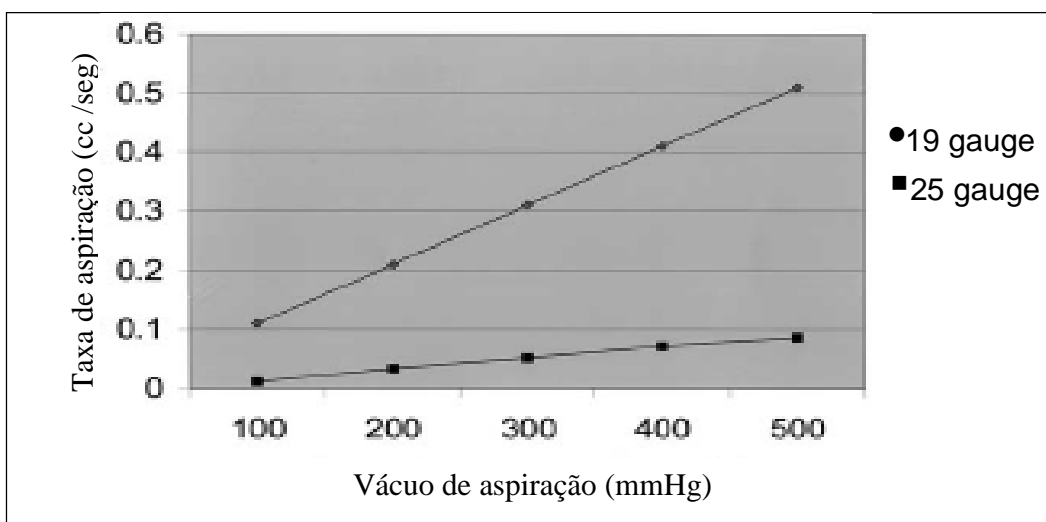
Kohnen et al. (2001) em um estudo que comparou incisão limbar temporal com incisão limbar nasal na cirurgia de catarata por facoemulsificação teve como resultado uma maior média de astigmatismo nos pacientes com a incisão limbar nasal. Encontraram uma média de  $0,68D \pm 0,48$  no grupo com incisão temporal e  $1,46D \pm 0,95$  no grupo com incisão nasal nas duas primeiras semanas. Com seis meses apresentaram  $0,61D \pm 0,34$  e  $1,11D \pm 0,51$ , respectivamente. Concluíram que foi provavelmente pela maior proximidade da incisão limbar nasal do centro óptico da córnea.

### **3.6 Vitrectomia *via pars plana* com sistema de instrumentos de 25 gauge**

Fujji et al. (2002) apresentaram o Transconjunctival Sutureless Vitrectomy (TSV) que consiste em um instrumental cirúrgico de menor diâmetro quando comparado com o sistema de 20 gauge. Permite o uso de trocater, a transfixação conjuntival e escleral para a introdução dos instrumentos cirúrgicos. Avaliaram a fluídica dos sistemas e concluíram que o sistema de maior diâmetro (19 gauge) possui uma taxa de infusão e aspiração maior que o sistema de 25 gauge. (Figura 9 e 10).



**Figura 9:** Taxa de infusão de solução salina balanceada pela altura da garrafa usando a cânula de infusão de 20 gauge e 25 gauge. (Fonte: Fujji et al., 2002).



**Figura 10:** Taxa de aspiração de solução salina balanceada pelo vácuo de aspiração usando a sonda de vitrectomia de 20 gauge e 25 gauge. (Fonte: Fujji et al., 2002).

A taxa de fluxo é maior quando é usado o sistema de 20 gauge nas mesmas condições de cortes por minuto e taxa de vácuo. O tempo total cirúrgico é menor no sistema de 25 gauge quando comparado com o sistema de 20 gauge. Neste, a fase de vitrectomia é menor. (Tabela 5).

**Tabela 5:** tempo cirúrgico: vitrectomia com o sistema padrão de 20 *gauge* versus vitrectomia pelo TSV de 25 *gauge*. (Fonte: Fujji, 2002).

Passo cirúrgico	Tempo médio na cirurgia de 20 <i>gauge</i> (n=20)	Tempo médio na cirurgia de 25 <i>gauge</i> (n=20)	p
abertura	4min., 20seg.(±30 seg.)	1min., 36seg (±13seg.)	P<0,0001
Vitrectomia	13min., 45seg (±1min., 52seg.)	15min., 8seg. (±13seg.)	P=0,58
Fechamento	8min., 2seg.(±40 seg.)	33seg. (±9seg.)	P<0,0001
Total	26min., 7seg. (±2min., 45 seg.)	17 min., 17seg. (±1min., 48seg.)	P<0,011

Em 2002 Fujji et al. publicaram sua experiência inicial usando o TSV. Avaliaram como medidas principais a acuidade visual, pressão ocular e complicações pós-operatórias. Foram incluídos 35 olhos de 33 pacientes, as indicações do tratamento cirúrgico foram: membrana epi-retiniana idiopática (12 casos), descolamento de retina (6 casos), buraco de mácula (5 casos), edema macular diabético persistente (1 caso), hemorragia vítrea por diabetes (1 caso), restos de massa cristalínica pós cirurgia de catarata (1 caso), doença de Norrie (1 caso). A média da pressão ocular no pré-operatório foi de 16 mmHg; no primeiro dia de pós-operatório 12 mmHg; na primeira semana e no primeiro mês foi de 16 mmHg. A média da acuidade visual no pré-operatório foi de 20/100 e no seguimento de 14 semanas pós-cirurgia foi de 20/60. Um olho desenvolveu descolamento de retina como complicação pós-operatória de um buraco de mácula. Concluíram que o sistema TSV é seguro e prático para uma variedade de desordens retiniana.

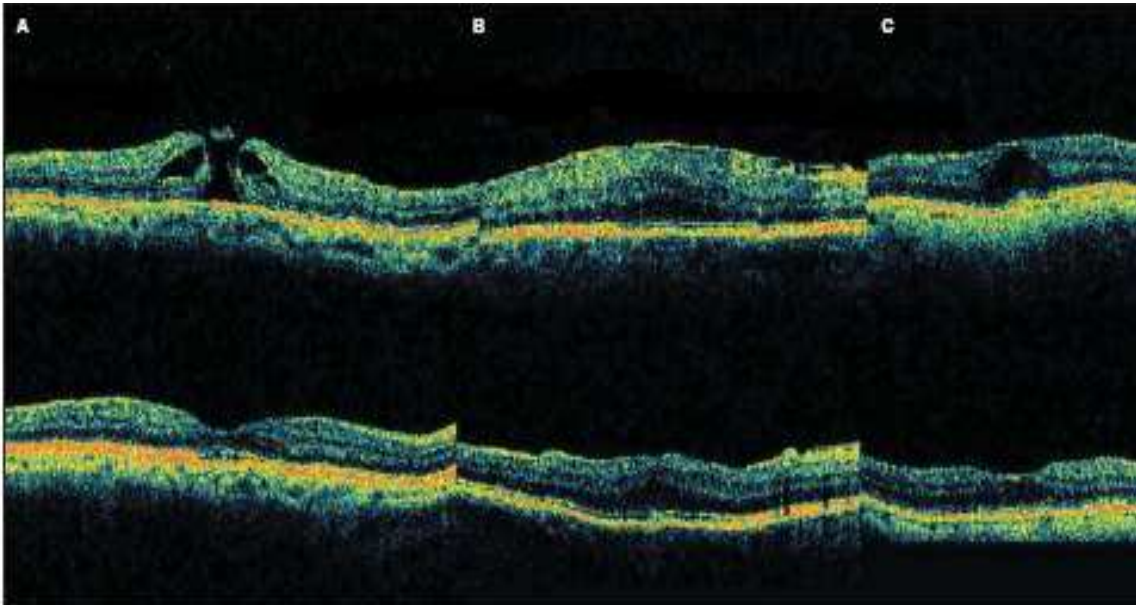
Cho et al. (2004) também tiveram a mesma conclusão acima em um estudo em seis olhos de seis pacientes, foi encontrado uma média de pressão ocular de 12,67 mmHg no pré-operatório, 15,67 mmHg no primeiro dia de pós-operatório; 15,3 mmHg em um mês.

Astigmatismo médio no pré-operatório foi de 2,75 D e no pós-operatório foi de 2,25D. Lam et al. (2005) mostraram a segurança, bom resultado e praticidade do uso do TSV de 25 *gauge* em crianças com opacidade de cápsula posterior pós cirurgia de catarata.

Em um trabalho de revisão por Ibarra et al. (2005) em pacientes submetidos a vitrectomia com o sistema TSV de 25 *gauge*, encontraram pequena taxa de complicações durante um seguimento com uma média de mais de um ano. Foram incluídos 45 pacientes com diagnóstico de membrana epi-retiniana idiopática ou edema macular diabético ou buraco de mácula idiopático ou hemorragia vítrea não associada com descolamento de retina. Não observaram complicação intra-operatória ou conversão para o sistema de 20 *gauge*. Nenhum caso necessitou de sutura da incisão escleral e não foi observado nenhum buraco na periferia retiniana no intra-operatório ou no pós-operatório. Em 1 caso ocorreu descolamento de retina em 4 semanas de pós-operatório, correspondendo 2,2% dos casos. Não ocorreu caso de descolamento de coróide, endoftalmite, hipotonia. Concluíram que o sistema de vitrectomia de 25 *gauge* é técnica segura para o tratamento de patologias da mácula e hemorragia vítrea.

Lakhanpal et al. (2005) fizeram um trabalho de revisão em 140 casos de pacientes submetidos a cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge* incluindo casos de: buraco e membrana epi-retiniana idiopáticos, membrana neovascular da coróide, hemorragia vítrea, descolamento de retina tracional por retinopatia diabética, oclusão de ramo venoso ou da veia central da retina, descolamento regmatogênico de retina, luxação de lente intra-ocular, edema macular diabético persistente, opacidade vítrea e restos de fragmentos de cristalino. Não foi encontrada nenhuma complicação intra-operatória e não foi necessária nenhuma conversão para o sistema de 20 *gauge*. Não foi detectado descolamento de retina, inflamação ou endoftalmite. O sistema de TSV de 25 *gauge* pode acelerar a recuperação pós-operatória, diminuir o tempo cirúrgico e o processo inflamatório.

Resende et al. (2005) tiveram bom resultado anatômico com a VVPP com o sistema TSV de 25 *gauge*. Abaixo mostra fotos de tomografia de coerência óptica antes e após cirurgia de doenças maculares. (Figura 11).



**Figura 11:** Tomografia de Coerência Óptica no pré-operatório (acima) e pós-operatória (abaixo) ilustrando alguns dos olhos operados com a técnica de vitrectomia transconjuntival. A: Buraco macular idiopático; B: Membrana epi-retiniana; C: Edema macular cistóide pós facectomia. (Fonte: Resende Filho et al., 2005).

Shinoda et al. (2008), em um trabalho com 23 olhos submetidos à cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge* e com 23 olhos no sistema de 20 *gauge*, tiveram como resultado uma melhor recuperação da acuidade visual na cirurgia de buraco de mácula nos primeiros 9 meses pós-operatório. O tempo de operação foi mais curto no sistema de 25 *gauge* ( $56 \pm 16$  min.) do que no de 20 *gauge* ( $85 \pm 28$  min.). O volume de irrigação foi menor no 25 *gauge* ( $244 \pm 72$  ml) do que no 20 *gauge* ( $416 \pm 113$  ml). Provavelmente a melhor acuidade visual ocorreu devido ao menor tempo cirúrgico e ao menor volume de irrigação.

A indicação do sistema TSV de 25 *gauge* pode ser expandido combinando o uso do sistema de 20 *gauge*. Em casos que ocorrem complicações como descolamento de

retina com necessidade de infusão de óleo de silicone, o sistema de 20 *gauge* pode ser usado parcialmente combinado com o 25 *gauge*. Shimada et al. (2005), em uma série de 169 pacientes, indicaram inicialmente para 7 casos o sistema de 20 *gauge* (devido a necessidade do uso de introflexão escleral) e em 150 casos foi realizada cirurgia completa com o sistema de 25 *gauge*. Em 12 casos o sistema de 20 *gauge* foi combinado com o de 25 *gauge* devido à necessidade do uso de espátulas, fórceps e/ou cânula de infusão de silicone.

### **3.7. Problemas relacionados com a vitrectomia com o sistema de 25 *gauge***

Byon et al. (2006) descreveram os problemas durante e após a cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge* em uma série de 50 pacientes. Foi observado: deformidade da micro-cânula durante a introdução pelo trocater trans-escleral causando dano à mesma, resistência à colocação das micro-cânulas, desinserção da infusão com colabamento do olho e dano ao cristalino, conversão para o sistema de 20 *gauge* por não funcionamento do corte da micro-cânula devido a densidade da opacidade vítrea e hipotonia no pós-operatório.

Shimada et al. (2005) descreveram 2 casos com quebra da cânula de vitrectomia na cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge*. Em um caso a cânula do vitreóforo quebrou e ocorreu perda de material dentro do olho retirado com fórceps, no outro caso ocorreu a quebra sem perda do material. Inoue et al. (2004) descreveram 1 caso de quebra da cânula de vitrectomia.

Em um estudo retrospectivo por Kunimoto et al. (2007) encontraram uma incidência de endoftalmite 12 vezes maior em pacientes submetido ao TSV de 25 *gauge* em comparação com o sistema padrão de 20 *gauge*. Foi incluído no estudo uma população de 8601 pacientes. 1 caso de endoftalmite em 5498 olhos após vitrectomia com 20-*gauge* (0.018%) e 7 casos endoftalmite em 3103 olhos após vitrectomia 25-*gauge* (0.23%). As causas possíveis são devidas a falta de fechamento da ferida operatória, vítreo retido no fim da cirurgia e hipotonia ocular.



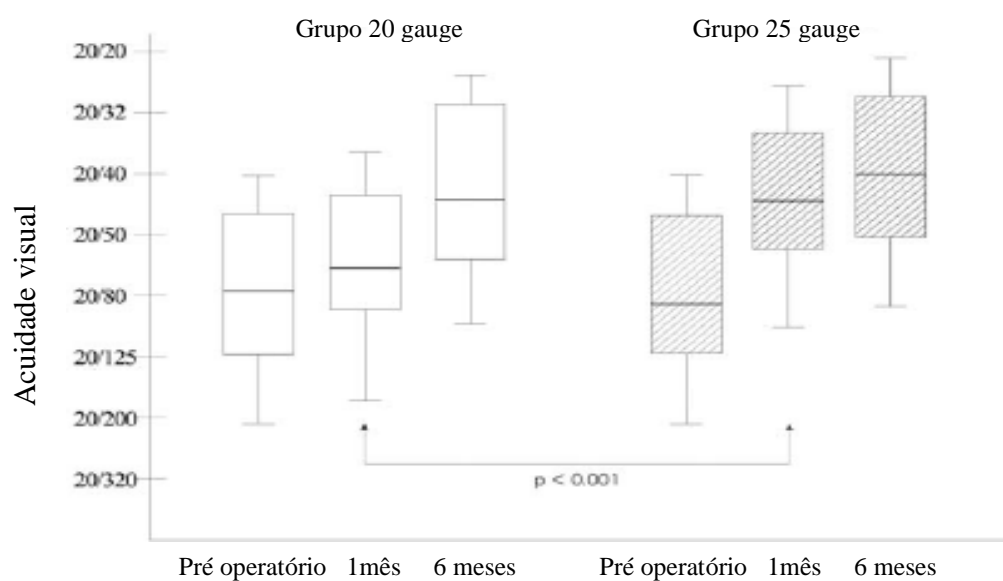
Resende et al. (2005) em 20 casos de olhos submetidos a VVPP com sistema de 25 *gauge* foram bem sucedidos. Não foi observado nenhum caso de complicação como hipotonia, endoftalmite ou ropturas da retina. Nas indicações cirúrgicas foram observadas várias patologias: hemorragia vítrea, edema macular, membrana epi-retiniana, endoftalmite, descolamentos de retina regmatogênico. Três dos cinco pacientes com descolamento de retina tiveram que ser reoperados devido redescolamento da retina. Quatro dos cinco pacientes com hemorragia vítrea apresentaram hemorragia residual pós-operatória. Observaram como pontos positivos a baixa incidência de ropturas relacionadas com a esclerotomia e hipertensão ocular. Os pontos negativos foram a fragilidade dos instrumentos e o insucesso em olhos pseudofácicos com descolamento regmatogênico da retina.

### **3.8. Comparação dos diferentes tipos de vitrectomia**

Rizzo et al. (2006), em um trabalho comparativo em casos com membrana epi-retiniana idiopática, operaram um grupo com 26 pacientes que usaram o sistema TSV de 25 *gauge* e outro grupo com 20 pacientes que usaram o sistema padrão de 20 *gauge*. Nenhuma complicação cirúrgica foi constatada. No sistema de 25 *gauge* foi observado: menor tempo cirúrgico e consumo de solução de infusão, menos inflamação e desconforto. No sistema de 20 *gauge* foram observados 2 casos de formação de catarata. Em ambos os grupos a melhora da visão foi significativa, mas o grupo de 25 *gauge* apresentou maior de acuidade visual em menor tempo. Concluíram que neste caso de cirurgia de mácula (MER) o TSV de 25 *gauge* é seguro e com recuperação pós-operatória mais rápida.

Com objetivo de comparar cirurgia de vitrectomia com o TSV de 25 *gauge* e o sistema de 20 *gauge* em pacientes com membrana epi-retiniana, Kadonosono et al. (2006) operaram 67 pacientes distribuídos aleatoriamente em um dos dois sistemas de vitrectomia. Observaram como resultado uma média de acuidade visual maior no grupo do sistema de 25 *gauge* no primeiro mês, mas no sexto mês se tornou equivalente ao

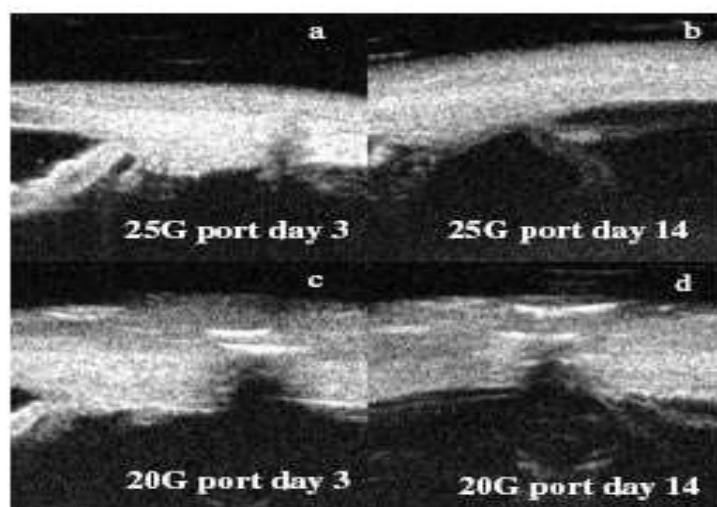
sistema de 20 *gauge*. Concluíram que o sistema de 25 *gauge* leva a uma recuperação visual mais precocemente, tempo cirúrgico consideravelmente menor e menores mudanças na forma da córnea. O tempo de exposição à endo-iluminação, neste sistema, é menor e conseqüentemente expõe a retina a uma menor quantidade de luz. (Figura 12).



**Figura 12:** Acuidade visual no pré-operatório, 1 mês e 6 meses de pós-operatório em pacientes submetidos à cirurgia de vitrectomia com o sistema de 20 *gauge* em um grupo e ao sistema de 25 *gauge* em outro grupo. (Kadonosono, 2006).

Eckardt (2005) descreveu o sistema de 23 *gauge*, semelhante ao TSV de 25 *gauge* com incisões auto selantes e o uso de trocater, mas proporciona uma maior rigidez dos instrumentos cirúrgicos. Tewari et al. (2008) em um trabalho de revisão de 81 casos submetidos a cirurgia de 23 *gauge* encontraram complicações semelhantes aos casos de 25 e 20 *gauge*. Com o objetivo de avaliar a taxa de fluxo de vítreo de porco e fluxo de solução salina balanceada nos sistemas de 20, 23 e 25 *gauge*, Magalhães et al. (2008) encontraram fluxo uniforme em todos os vitreóforos dos diferentes sistemas.

O tempo de fechamento da esclera no local da incisão (esclerotomia) é menor no paciente submetido ao TSV de 25 *gauge* do que no sistema de 20 *gauge*. Em um estudo de caso em um mesmo paciente submetido à cirurgia com o TSV de 25 *gauge* em um olho e com o 20 *gauge* no outro olho e avaliado com ultra-sonografia biomicroscópica, constataram que ocorreu o fechamento da esclerotomia em duas semanas no sistema de 25 *gauge* e em seis a oito semanas no sistema de 20 *gauge*, Keshavamurthy et al. (2006). (Figura 13).



**Figura 13:** Imagem de Ultra-Sonografia Biomicroscópica na abertura esclera do sistema de 25 *gauge* no 3º dia de pós-operatório (a) e no 14º dia (b) mostram o fechamento completo da esclerotomia. Ao contrário, no sistema de 20 *gauge* não foi observado o fechamento completo no mesmo período. (Keshavamurthy et al., 2006).

### 3.9. Mudanças topográficas da córnea após vitrectomia (25 *gauge*) transconjuntival sem sutura

Kadonosono et al. (2006) encontraram alterações da córnea na análise das topografias de córnea. Foi observado o aumento da curvatura corneana no 1º mês de pós-operatório com o sistema de 20 *gauge* mais significativo do que no sistema de 25 *gauge*. Mas no 6º mês as alterações foram similares ( $p < 0,01$  no 20 *gauge* e  $P > 0,01$  no 25 *gauge*).

Em um estudo prospectivo com 32 olhos de 32 pacientes verificaram em um seguimento com exame de topografia de córnea no pré-operatório, 1º dia, 1ª semana e 1º mês de pós-operatório mínimas alterações na superfície da córnea, com uma média de indução de astigmatismo de 0,38 dioptrias, Yanyali et al (2005). Entretanto, significativas mudanças da superfície corneana tem sido relatadas em pacientes submetidos à cirurgia com o sistema de 20 *gauge* devido as suturas esclerais, mas retornam aos valores do pré-operatório em 3 meses de após a cirurgia, (Weinberger et al., 1999; Domniz et al., 2001).

Okamoto et al. (2007) não encontraram alterações na topografia da córnea em pacientes submetidos a vitrectomia com o sistema TSV de 25 *gauge* em um período de 1 mês. Com o sistema de 20 *gauge* foram observadas alterações topográficas em 2 semanas de pós-operatório, mas 1 mês após a cirurgia retornaram aos níveis do pré-operatório. (Tabela 6).

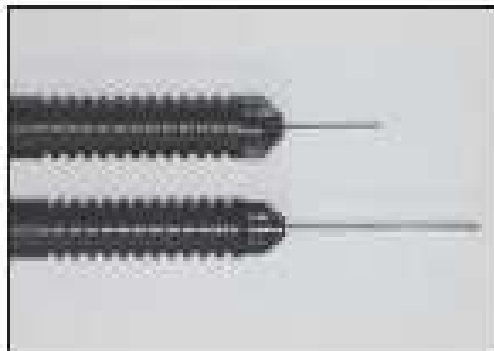
**Tabela 6:** alteração na topografia de córnea em dioptrias no sistema de 20 e 25 *gauge*. (Fonte: Okamoto et al., 2007).

Tipo de cirurgia	Pré-operatório	2 semanas de pós-operatório	1 mês de pós-operatório
TSV 25 <i>gauge</i>	0,45±0,20	0,50±0,42	0,45±0,33
20 <i>gauge</i>	0,42±0,18	0,71±0,58	0,46±0,25

### 3.10. Evolução do sistema TSV de 25 *gauge*

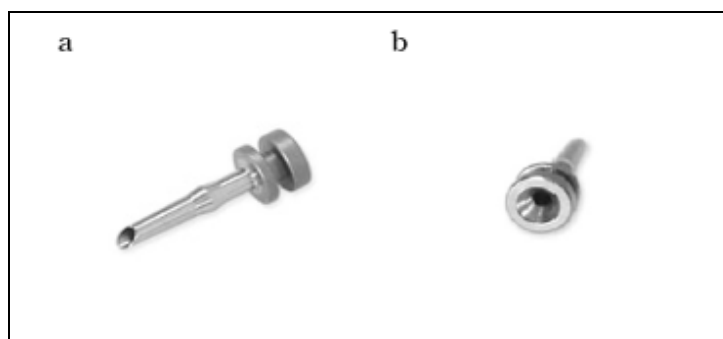
Ohji et al. (2007) desenvolveram uma cânula de endo-iluminação com comprimento menor que possibilita maior rigidez ao instrumento, evitando movimentos sacádicos com possíveis lesões na retina durante a cirurgia, o instrumento tem 15 mm de comprimento (a atual tem 32mm). Na iluminação realizada com a fonte xenônio a nova sonda impede que se aproxime a luz próxima da retina evitando sua lesão,

principalmente para cirurgiões principiantes ou sem experiência no sistema de 25 *gauge*, diminuindo o risco de toque iatrogênico da retina. (Figura 14).



**Figura 14:** comparação do tamanho das cânulas. (Ohji et al., 2007).

Naito (2007) desenvolveu um novo modelo de trocater para o sistema de 25 *gauge*. Feito de titânio e com a abertura feita para facilitar a inserção intra-ocular dos instrumentos. (Figura 15).



**Figura 15:** novo modelo feito de titânio, a abertura da cânula facilita a entrada dos instrumentos. (Fonte: Naito, 2007).

### 3.11. Aparelho de videoceratoscopia computadorizada da córnea

Videoceratoscopia computadorizada consiste em um disco de Plácido, um apoio de queixo de lâmpada de fenda, e uma câmera de vídeo conectada a um computador. No sistema de Modelo Topográfico (TMS-1), o paciente posiciona o queixo no apoio e olha

para um ponto de fixação. O operador pode ver as miras do disco de Plácido no monitor de vídeo, foca com uma manete o ponto no centro da pupila. Dois alvos periféricos ajudam a focalizar. Quando os três pontos sobrepuserem, foco máximo alcançado, as miras são captadas e mostradas no vídeo. O computador analisa a imagem para determinar o tamanho e forma das miras; reconstrói a superfície da córnea do paciente e representa um quadro gráfico da topografia do paciente em uma forma satisfatória, (Moura et al., 1998; Kock et al., 1998; Klyce et al., 1989).

O filme de lágrima na superfície anterior da córnea age como um espelho convexo. A luz (mira) reflete uma imagem virtual localizado aproximadamente a quatro mm posterior a superfície anterior da córnea, ao nível da cápsula anterior do cristalino. Este é o reflexo da córnea, ou primeira imagem de Purkinje-Sanson que é vista durante a ceratoscopia e ceratometria. O tamanho desta imagem pode ser usado para quantificar a curvatura da córnea. Pelos mesmos princípios, qualquer toricidade (raios diferentes de curvatura em meridianos diferentes) ou irregularidade da superfície da córnea causará uma distorção regular ou irregular da imagem (Corbett et al., 1984, Yokoi et al., 2005).

As miras cônicas em alvo provêm resolução radial muito alta, sendo separadas aproximadamente em 0.17 mm quando refletidos na superfície da córnea normal. Adicionalmente, a luz de fixação central e a primeira mira do cone padrão provêm excelente cobertura da córnea central, assegurando que os detalhes topográficos da córnea importantes para a função visual não sejam obscurecidos como nas ceratometrias e ceratoscopias tradicionais. Medidas diretas são feitas da área central como também da periferia, obtém dados derivados de 6000 e 11000 pontos na córnea disponível para interpretação clínica. Outras vantagens da videoceratoscopia é a sua velocidade em juntar informação quantitativa e a sua habilidade para exibir dados num formato clinicamente útil e com boa acurácia (Dingeldein et al., 1988; Gormeley et al., 1988).

No programa de computador, a partir de um ponto de referência é estabelecido a posição de cada ponto, identificados matematicamente. Idealmente o ponto de referência deveria estar relacionado a uma característica ocular como o eixo visual ou ápice

corneano, mas a imagem de retina mais apurada freqüentemente não é centrada em quaisquer destes marcos. Na maioria dos sistemas usados o centro da mira mais interna pode ser determinado de três modos, se a primeira mira for relativamente grande, devem ser usadas técnicas de computação para calcular o centro de sua área da superfície corneana ou sua média geometricamente calculada do centro. Uma vez um ponto de referência central é estabelecido, coordenadas retangulares são dadas a cada ponto onde um semi-meridiano cruza uma mira. A maioria dos sistemas comerciais tem 15 a 38 miras circulares e 256 a 360 semi-meridianos igualmente espaçados, teoricamente fornecendo entre 6000 e 11000 pontos de dados (Legeis et al., 1993; Corbett et al., 1994; Tomidokoro et al., 2004).

A precisão da reconstrução final não depende do número total de pontos de dados, mas da densidade deles. As coordenadas retangulares que localizam os pontos de dados são convertidas a coordenadas polares nas miras da ceratoscopia para facilitar a reconstrução da córnea. Um algoritmo de reconstrução é aplicado então ao local de cada ponto na reflexão bidimensional para dar a posição tridimensional da córnea da qual aquela reflexão originou. O algoritmo consiste em uma fórmula matemática da qual a curvatura da superfície anterior da córnea é calculada. Isto é convertido para somar o poder da córnea pelo padrão ceratométrico. A geometria das miras refletidas é globalmente transformada em um polinômio (Rao et al., 2000; Buscemi et al., 2004; Maguire et al., 1993).

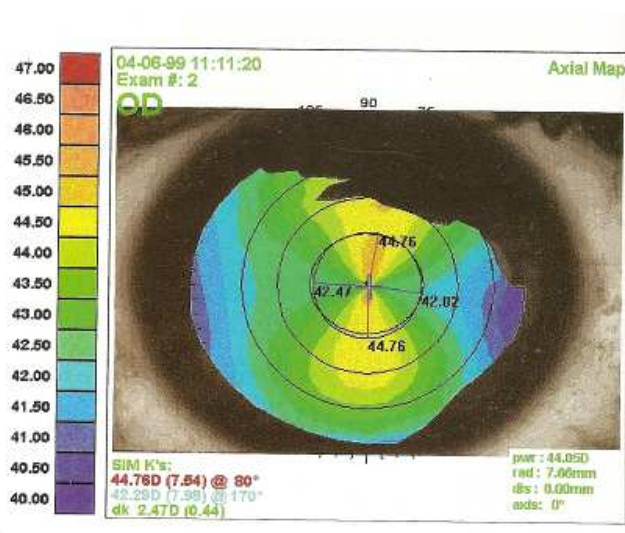
### **3.12. Exame normal de topografia corneana**

De acordo com Bogan (1990) a classificação qualitativa da topografia de córnea normal é dividida em cinco grupos:

- Circular (22,6%): A proporção entre o diâmetro mais longo para o mais curto é de 2/3 ou mais.
- Oval (20,8%): A proporção entre o diâmetro mais longo para o mais curto é menor que 2/3.

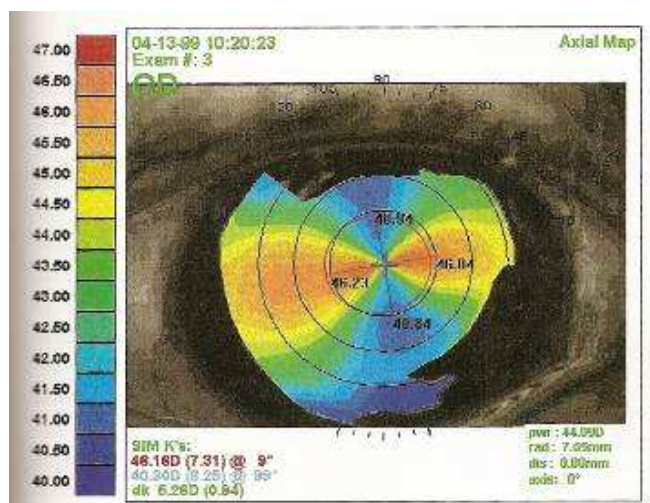
- Gravata-borboleta simétrica: (17,5%): Duas áreas intermediadas por uma região de constrição, na qual a relação entre os raios de curvatura é de 2/3 ou mais.
- Gravata-borboleta assimétrica (32,1%): Apresenta a relação menor que 2/3
- Irregular ou indeterminada (7,1%): Não há como realizar uma análise.

Ceratometria simulada (SimK) é um índice topográfico obtido através da média do maior poder dióptrico de cada meridiano nos anéis 6, 7 e 8. Determinando o maior valor obtem-se o Simk 1, o meridiano posicionado a 90° é então calculado com Simk 2. O cilindro é obtido pela diferença entre as duas ceratometrias simuladas (Simk 1 e Simk 2) e tem como símbolo: dK.

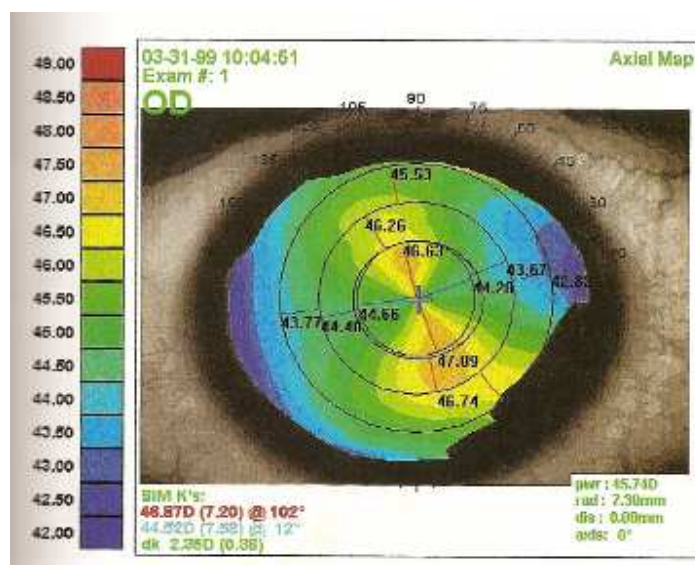


**Figura 16:** Topografia corneana computadorizada de astigmatismo regular a favor-da-regra simétrico. (Fonte: Polisuk, 2004).





**Figura 17:** Topografia corneana computadorizada de astigmatismo regular contra-regra. Simétrico. (Polisuk, 2004)



**Figura 18:** Topografia corneana computadorizada de astigmatismo regular oblíquo simétrico. (Fonte: Polisuk, 2004).

### 3.13. Interpretando a topografia de córnea

De acordo com Polisuk (2004) o mapa topográfico é baseado em cores. É graduado em cores, cores “quentes” equivalem as porções mais curvas da córnea (vermelho,

laranja e amarelo), Cores “frias” equivalem às porções mais planas (variáveis do azul), verde corresponde a porção intermediária.

Há duas escalas baseadas nas cores: absoluta e relativa. Na escala absoluta cada cor corresponde a um raio de curvatura, as cores vermelhas representam raios mais curvos e a cor azul raios mais planos, há uma correspondência entre cor e poder dióptrico. Na escala relativa o raio de curvatura médio é calculado e representado no mapa com a cor verde, não há correspondência entre cor e poder dióptrico, (Polisuk, 2004).

A córnea normal é esférica, centralmente mais íngreme e na periferia é aplainada. O grau de aplanamento pode variar de uma a quatro dioptrias. Há variabilidade significativa na forma de videoceratografia de olhos normais, com cinco a dez tipos de classificação propostas dependendo da escala usada. A mesma córnea normal também pode parecer diferente se impresso na escala normalizada ao invés da escala absoluta. Para adquirir uma avaliação da forma normal, é recomendada a escala absoluta, para propósitos diagnósticos. Nesta escala, a cor vermelha (variando, 49 a 50.5 dioptrias) quase nunca é visto numa córnea normal. Há diferenças entre as formas da córnea nos dois olhos de um mesmo indivíduo, (Dingeldein et al., 1989; Bogan et al., 1990; Rabinowitz et al., 1994).

### **3.14. Classificação do astigmatismo de acordo com a topografia da córnea (Polisuk, 2004)**

#### I. Quanto à regularidade:

A. Regular: presença de dois meridianos perpendiculares (podendo variar até 10 graus) entre si com um eixo mais curvo e outro mais plano. Pode ser a favor-da-regra, onde o meridiano mais curvo é o vertical; contra-a-regra, onde o horizontal é o mais curvo; oblíquo, onde há o desvio do meridiano vertical ou horizontal mais de 20 graus.

B. Irregular: as miras ceratométricas são irregulares pela deformidade da superfície corneana.

## II. Quanto à simetria:

A. Simétrico: o poder dióptrico dos hemimeridianos é semelhante, não apresentando uma diferença maior que uma dioptria. Classificados em circular, oval ou gravata-borboleta de acordo com Bogan.

### B. Assimétrico:

1. Em relação ao poder dióptrico: os hemimeridianos mais curvos e/ou mais planos diferem entre si por uma ou mais dioptrias.
2. Em relação ao eixo: onde um ou os dois meridianos não são uniformes em toda sua extensão em relação aos hemimeridianos.

Astigmatismo regular ou é congênito ou cirurgicamente induzido e são descritos como um "figura em oito", com os dois lóbulos que são quase iguais em tamanho. Astigmatismo regular pode estar a favor-da-regra (figura oito a  $90^\circ$ ), contra-a-regra (figura oito às  $180^\circ$ ), ou oblíquo (figura oito a um eixo oblíquo).

No astigmatismo irregular, o raio axial mais íngreme sobre e abaixo do eixo visual não está separado por  $180^\circ$  e pode haver zonas múltiplas de aumento ou diminuição do poder da superfície da córnea, dependendo da causa do astigmatismo. O astigmatismo irregular tem múltiplas causas que podem incluir anormalidades do filme lacrimal, como é visto em pacientes com ceratite sicca ou meibomite severa, do qual é descrito na videoceratografia como áreas ausentes de digitalização e irregular ou anéis de ceratoscopia desfocada. Anormalidades do epitélio são outras fontes de astigmatismo irregular e podem ser causadas por doenças como ceratite infecciosa, epiteliopatia tóxica, Reis-Buckler's distrofia e distrofia de lattice. As alterações topográficas geralmente são o resultado de elevações focais do epitélio sobre tecido de distrofia ou subepitelial que são cicatrizes de erosões epiteliais prévias.

Se o astigmatismo irregular for a fonte exclusiva da baixa de visão do paciente, a acuidade deveria melhorar com uma sobre-refração de lente de contato rígida. Outras causas de astigmatismo irregular incluem processos inflamatórios que afetam o estroma, trauma, massa periférica no limbo (por exemplo: cisto dermóide limbar) e pterígio, dos

quais pode causar redução significativa da acuidade visual. Nestes casos, a córnea pode se aparecer normal em um exame clínico, mas a videoceratografia pode revelar alterações topográficas típicas e óbvias.

O astigmatismo irregular pode ser observado pelo reflexo vermelho, que adquire a forma de gota, ou a sombra em tesoura na retinoscopia. Paciente jovem com diminuição da acuidade visual, astigmatismo moderado e impossibilidade de correção a 20/20 deve ser considerado como hipótese o ceratocone (Rabinowitz et al., 1993; Maguire et al., 1993).

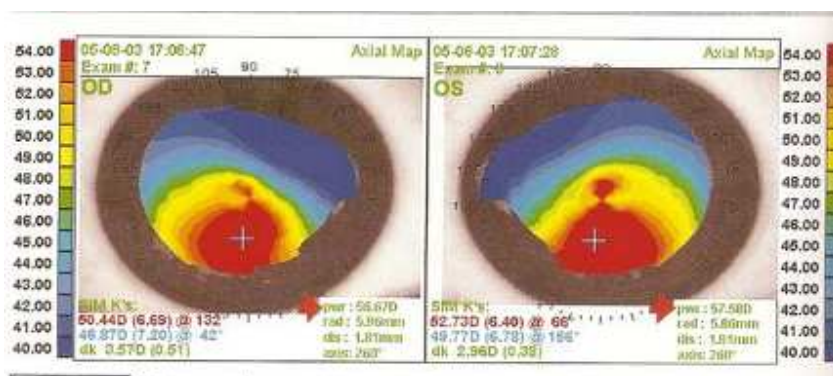
### **3.15. Doenças ectásicas da córnea**

#### **3.15.1 Ceratocone**

É uma distrofia da córnea de caráter não inflamatório. Tem início geralmente na puberdade e na maioria dos casos é bilateral. Ocorre uma protusão na parte ínfero-central da córnea com um afinamento expressivo. O diagnóstico é feito através de achados no exame biomicroscópico e por topografia de córnea.

Rabinowitz e McDonnell em 1989 descreveram os critérios de diagnóstico do ceratocone pela topografia da córnea:

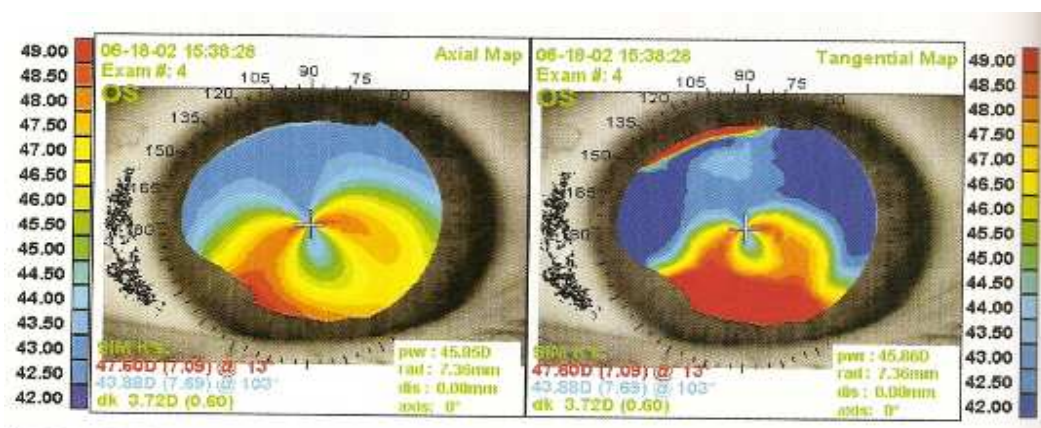
1. Poder dióptrico central maior que 47 Dioptrias.
2. Diferença de três dioptrias ou mais entre os três milímetros centrais inferiores e superiores.
3. Assimetria entre o poder central dos cones dos dois olhos em pelo menos uma dioptria.



**Figura 19:** Ceratocone inferior com valor ceratométrico no ápice do cone atingindo 56,67D no OD e 57,58 no OE.

### 3.15.2 Degeneração marginal pelúcida

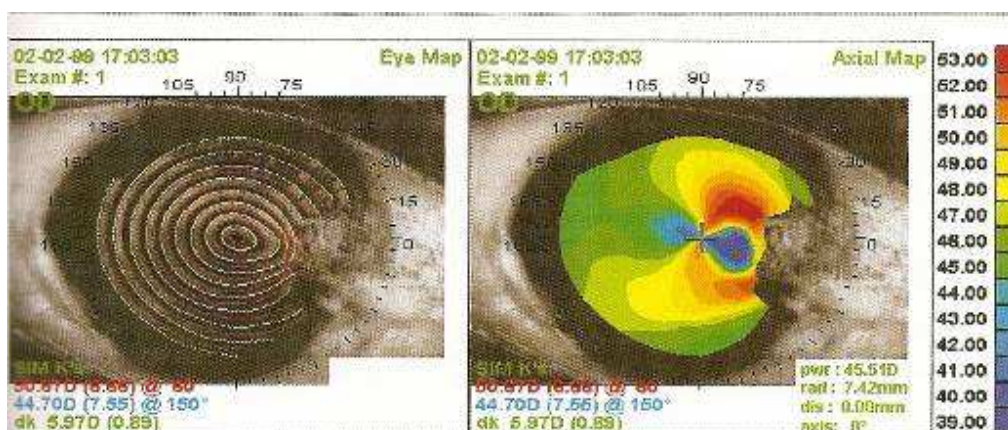
Ocorre geralmente entre a 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> décadas de vida, é considerada como uma variação do ceratocone. Acomete a região inferior da córnea com afinamento da mesma, há uma protusão do tecido corneano acima mesmo com a espessura normal. Apresenta astigmatismo contra-a-regra.



**Figura 20:** presença de área de aplanamento paracentral em forma de “gota pendente” característica da degeneração marginal pelúcida. Observar o astigmatismo contra-a-regra. (Fonte: Polisuk, 2004).

### 3.15.3 Pós-cirurgia de pterígio

No pterígio moderado e severo há um aplanamento da córnea com astigmatismo a favor-da-regra. Nos casos que é feito ceratectomia excessiva acontece um afinamento corneano com protusão da córnea



**Figura 21:** Astigmatismo induzido pelo pterígio em imagem de gravata de borboleta, em torno de 5,97D. (Fonte: Polisuk).

### 3.15.4 Pós-cirurgia refrativa

Pode ocorrer devido à ceratectomia fotoablativa central excessiva com adelgaçamento corneano. Também pode ocorrer na correção da hipermetropia.

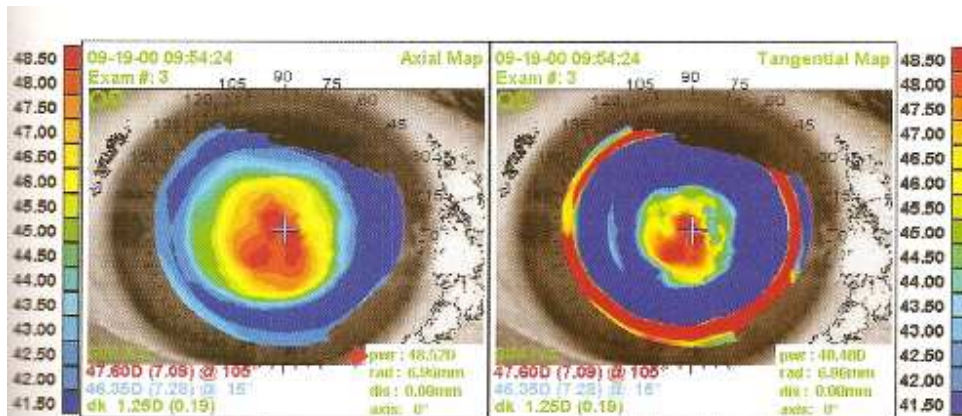


Figura 22: Lasik para correção de hipermetropia. Observar o valor ceratométrico na área central que atinge 48,52D. (Polisuk, 2004).

### 3.15.5 Pós-trauma ocular

Não obedece a um padrão específico. Depende da extensão e irregularidade da lesão.

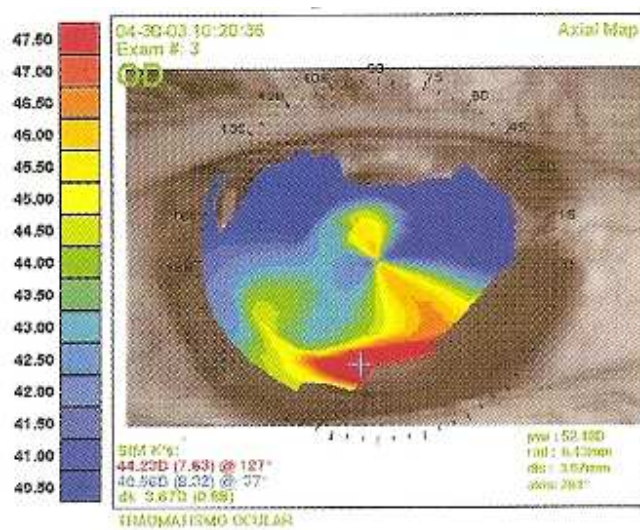


Figura 23: Ectasia inferior por cicatriz pós-trauma. (Fonte: Polisuk, 2004).

## **4. Material e Métodos**



#### **4.1 Caracterização do estudo**

Trata-se de um estudo prospectivo, randomizado, observacional e analítico. É uma pesquisa em que um grupo de pessoas é identificado e a informação pertinente sobre a exposição de interesse é coletada, de modo que o grupo possa ser seguido, no tempo, com o intuito de determinar quais de seus membros desenvolvem a doença, em foco, e se esta exposição está relacionada à ocorrência desta doença, Pereira (2000).

#### **4.2 População do estudo**

- População: seres humanos
- Base: olhos
- Alvo: cirurgia de vitrectomia *via pars plana*
- Amostra: olhos de pacientes do Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, que se submeteriam à cirurgia de vitrectomia *via pars plana*

#### **4.3 Apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa**

Para fins de apreciação dos aspectos éticos implicados em pesquisa em seres humanos, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Católica de Goiás, sob o número CAAE – 0053.0.168.000.08. (Anexo 1).

#### **4.4 Seleção da amostra**

Foram selecionados 40 olhos de 40 pacientes, mulheres e homens, de 24 a 69 anos, portadores de hemorragia vítrea por diabetes mellitus distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 20 pacientes cada. Pacientes submetidos à cirurgia com os sistemas de 20 ou 25 *gauge*. Pacientes atendidos no Serviço de Retina e Vítreo do Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, localizado na cidade de Goiânia, com indicação para realização de cirurgia eletiva de vitrectomia *via pars plana* para hemorragia vítrea por diabetes mellitus atendidos no período compreendido entre outubro de 2006 e março de 2008.

Foram excluídos 3 pacientes submetidos a cirurgia de vitrectomia com o sistema de 20 *gauge*. Um paciente evoluiu com nova hemorragia no pós-operatório imediato. Dois pacientes não compareceram no retorno determinado e não foram encontrados no número telefônico e endereço informado pelos os mesmos.

No Grupo submetido ao sistema de 25 *gauge* foram excluídos 8 pacientes: três pacientes apresentaram nova hemorragia logo no pós-operatório imediato, sendo submetidos a nova intervenção cirúrgica. Quatro pacientes não retornaram no pós-operatório, mesmo após várias tentativas de contato. Um paciente desenvolveu catarata subcapsular posterior no olho operado e foi submetido à cirurgia de catarata por facoemulsificação.

#### **4.5 Critérios de inclusão:**

- Pacientes com hemorragia vítrea há mais de 60 dias por diabetes mellitus,
- Adultos com idade entre 21 e 70 anos,
- Nunca terem realizado tratamento cirúrgico oftalmológico,
- Acuidade visual menor ou igual a 20/60 com melhor correção óptica de acordo com ETDRS (Early Treatment Diabetic Research Study).

#### **4.6 Critérios de exclusão:**

- Pacientes com descolamento de retina regmatogênico com ou sem indicação de faixa e/ou pneu de silicone escleral para introflexão escleral,
- Pacientes com catarata; com cirurgia filtrante anti-glaucomatosa; traumas oculares; patologia corneana e/ou conjuntival e/ou palpebral; opacidade cristalíniana ou opacidade de cápsula que interfira na observação do intra-operatório,
- Terem realizado outro procedimento cirúrgico oftalmológico,
- Menores de 18 anos ou maiores de 70 anos de idade,
- Pacientes em uso de medicação hipotensora ocular,
- Proliferação vítreo-retiniana,

- Visão maior que 20/60 com melhor correção óptica,
- Indicação de cirurgia de catarata ou outro procedimento concomitante,
- Pacientes que evoluírem com outra patologia ocular durante o acompanhamento de 6 meses,
- Pacientes com menos de 60 dias de hemorragia vítrea,
- Pacientes não diabéticos.

Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão e exclusão assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, com assinatura dos pacientes ou responsáveis para participação do estudo e testemunhas (anexo IV). Concordando, foi incluído no estudo. Foram orientados quanto aos riscos inerentes do procedimento cirúrgico de vitrectomia via *pars plana* com 20 ou 25 *gauge* como: descolamento de retina, endoftalmite, phthisis bulbi, nova hemorragia vítrea, piora ou perda da visão, novos procedimentos, catarata. Foram orientados que poderiam se desligar do estudo a qualquer momento sem serem prejudicados no tratamento oftalmológico clínico ou cirúrgico. Os paciente não tiveram gasto financeiro relativo aos procedimentos cirúrgicos, clínicos e de exames complementares durante seu tratamento.

#### **4.7 Distribuição dos Grupos**

Os pacientes incluídos foram divididos em dois grupos:

- Grupo I – Vitrectomia via *pars plana* com o sistema de 20 *gauge*,
- Grupo II – Vitrectomia via *pars plana* com o sistema de 25 *gauge*.

Os grupos foram formados de maneira aleatória através de sorteio. O sorteio foi feito por meio de envelopes lacrados, sem identificação externa, contendo no seu interior quatro fichas numeradas: duas indicando o grupo do sistema de 20 *gauge* e duas do grupo de 25 *gauge*. Um envelope maior foi aberto e retirado apenas um envelope menor por cirurgia. Após a retirada dos quatro envelopes menores e completado quatro cirurgias, outro envelope maior foi aberto seguindo o mesmo esquema anterior.

Os casos foram distribuídos em dois grupos, Grupo I: submetidos à cirurgia vítreo-retiniana com instrumentos de 20 *gauge* (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, USA) e o Grupo II: com instrumentos de 25 *gauge* (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, USA), incluindo em ambos: sonda de vitreófago, sonda de endo-iluminação e irrigação todos acoplados ao aparelho de vitrectomia Accurus Surgical System 3D technology (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, USA). Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos através de sorteio, conforme explicado anteriormente.

Os pacientes foram avaliados no pré-operatório através da história clínica (anamnese) e exame de ambos os olhos com a melhor acuidade visual sem e com correção óptica, biomicroscopia em lâmpada de fenda, tonometria de contato, fundoscopia com oftalmoscópio binocular indireto e com lente de 20 dioptrias (quando não fosse possível a visualização do fundo do olho uma ultra-sonografia ocular seria realizada), topografia corneana (Eyesys system 2000, Houston, Texas, USA). No pós-operatório foram examinados novamente nos retornos pré-determinados para o seguimento: um mês, três meses e seis meses por um único médico oftalmologista (autor do trabalho). Os parâmetros de análise topográficos são: ceratometrias (K1 e K2), diferença ceratométrica (dK) (anexos 1, 2, 3, 4). A indução de astigmatismo analisada pelo programa de computador de análise de vetor (Eyesys system 2000, Houston, Texas, USA). As topografias de córnea foram avaliadas por outro médico oftalmologista especialista em córnea.

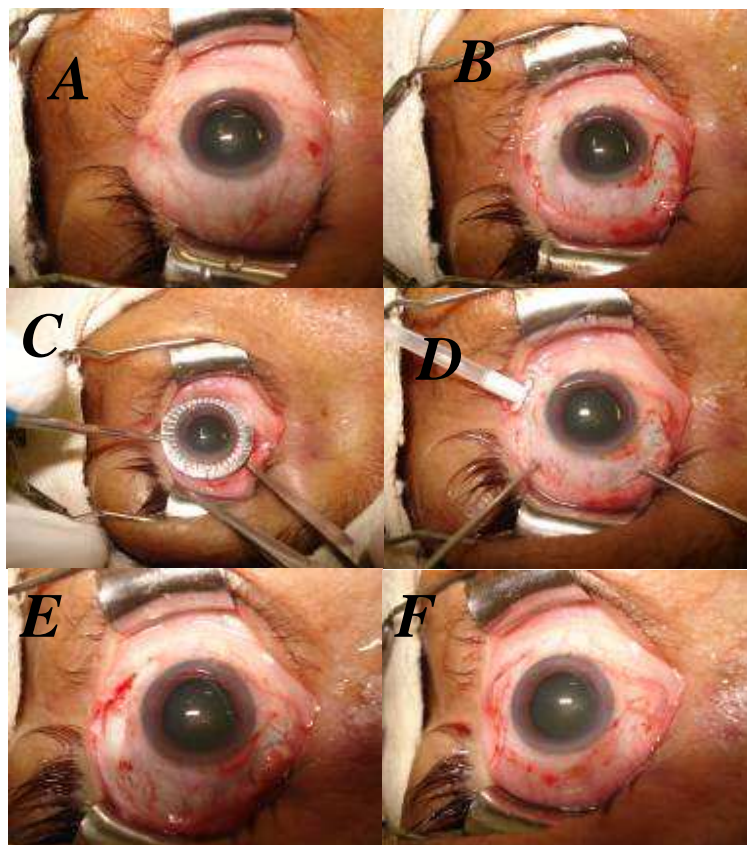
#### **4.8 Procedimento Cirúrgico**

Todas as vitrectomias via *pars plana* foram realizadas por um único cirurgião oftalmologista de retina e vítreo (autor do projeto) com experiência nas duas técnicas: com o sistema de 20 *gauge* e o sistema TSV de 25 *gauge*. Os pacientes foram recebidos pelo serviço de enfermagem e vestidos com roupas padrões de centro cirúrgico antes do procedimento cirúrgico. A pupila foi dilatada com ciclomidrin® (tropicamida a 1%, laboratório Latinofarma) fenilefrina® (fenilefrina a 10%, laboratório Allergan). A anestesia local peribulbar com injeção de 6 ml de xylocaína a 2% (cloridrato de

lidocaína a 2% sem vasoconstritor, laboratório Hipolabor) e 2 ml de tradinol (cloridrato de bupivacaína a 0,5%, laboratório Hipolabor) ou anestesia geral inalatória dependendo da indicação realizada por um médico anestesista. As cirurgias foram realizadas na sala de cirurgia vítreo-retiniana no centro cirúrgico do Hospital da Fundação Banco de Olhos.

O procedimento para a vitrectomia via *pars plana* com o sistema de 20 *gauge* requer várias manobras (passos). Requer incisão conjuntival peri-limbar para o acesso intra-ocular por três vias através de esclerotomias. Realização de incisão escleral temporal e nasal superior para introdução dos instrumentos operatórios e outra incisão temporal inferior para a alocação da cânula de irrigação. Todas incisões paralelas ao limbo corneo-escleral, distante deste em 4,0 mm nos pacientes fáticos e a 3,5 mm nos pseudofáticos, Lavinsky (2000). (Figura 1)

Feito o acesso, conforme acima, inicia-se a retirada do humor vítreo através da sonda de vitrectomia. O humor vítreo é substituído nesta fase por solução salina balanceada. Dependendo da indicação operatória há necessidade de outras fases: endofotocoagulação, troca fluido gasosa, colocação de líquido perfluorcarbono, gás hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) ou Octafluoropropano (C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>), óleo de silicone. Ao término da cirurgia é realizada sutura tipo em X das esclerotomias com o fio Vicryl® 7.0, Lavinsky (2000).

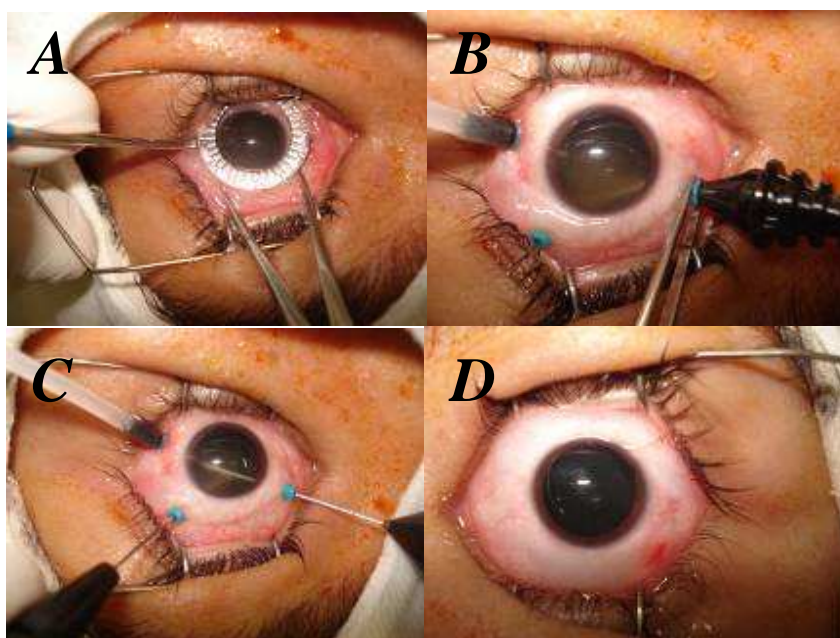


**Figura 1:** seqüência dos passos da cirurgia com sistema de 20 *gauge*, mostrando na figura A o olho bloqueado (anestesiado). B: realizado peritomia (conjuntivotomia) 270°. C: marcação dos locais de esclerotomia com um compasso e um marcador escleral. D: esclerotomias com introdução das cânulas de infusão, vitreófago e a endo-iluminação. E: suturas com fio vicryl® 7.0 em X. F: sutura da conjuntiva com o fio vicryl® 7.0, pontos invertidos e embutidos. (Fonte: fotos do autor).

Instrumentos com diâmetro menor para vitrectomia via *pars plana* foram desenvolvidos por Juan e Hickingbotham em 1990. Consistem em instrumentos de 25-*gauge* (0,5 mm de diâmetro). Em 2002, Fujii publicou um novo sistema de instrumentos de 25 *gauge* para a vitrectomia transconjuntival sem sutura escleral (TSV), incluindo sonda de vitrectomia, ponteira de iluminação e endolaser, trocater, sistema de infusão, cânulas, plugs e tesouras. Permitiram a realização da vitrectomia via *pars plana* transconjuntival sem sutura escleral e minimamente invasiva (sem peritomia conjuntival), utilização de menores incisões esclerais com diminuição do trauma ocular,

proteção da base vítrea contra dano iatrogênico, rápida recuperação e diminuição do processo inflamatório pós-operatório quando comparadas com a vitrectomia via *pars plana* de 20 *gauge*.

A cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge* não realiza a peritomia conjuntival e no término da cirurgia não é feita a sutura escleral. Os passos da cirurgia no momento da vitrectomia (momento intra-ocular da cirurgia) seguem os mesmos da cirurgia com o sistema de 20 *gauge*, Fujji (2000). (Figura 2).



**Figura 2:** seguimento da cirurgia com o sistema TSV de 25 *gauge*. A: marcação com compasso e marcador esclero-conjuntival dos locais de colocação dos trocateres transconjuntivais. B: Introdução dos trocateres. C: introdução das cânulas de infusão, vitreófago e endo-iluminação. (Fonte: fotos do autor)

O procedimento cirúrgico após a realização de anestesia, feito anti-sepsia e assepsia com campos cirúrgicos, consiste em três incisões esclerais paralelas ao limbo medidas e marcadas com compasso e realizadas com material corto - perfurante

apropriado (Alcon® Laboratories, Fort Worth, Texas, USA), as incisões se localizam a 4,0 mm do limbo, devido os olhos serem fâcicos. O aparelho de vitrectomia usado foi o ACCURUS® Surgical System (Alcon® laboratories, Fort Worth, Texas, USA), este aparelho disponibiliza o sistema de iluminação para a cânula de endo-iluminação, sistema de troca fluído gasosa e eletro-cautério.



**Figura 24.** Aparelho Accurus de vitrectomia. (fonte: foto do autor).

A fotocoagulação a laser foi realizada pelo aparelho Opto laser de Diodo com 810 nm modelo FTC (Opto eletrônica S.A., São Carlos-SP, Brasil).

O tratamento pós-operatório inclui o uso de colírio Maxiflox-D (cloridrato de ciprofloxacino com dexametasona, laboratório Latinofarma).

#### **4.9 Tratamento dos Dados**

O estudo estatístico foi feito com o teste de Fisher para variáveis categóricas e análise de variância para variáveis quantitativas. Foi usado o teste t-Student para dados paramétricos, Pereira (2000).



Os cálculos matemáticos foram feitos com a ajuda dos programas de computação SPSS for Windows versão 11.0 (SPSS, EUA) e EXCEL 2003.

## **5. Resultados**

Foram incluídos 29 pacientes com hemorragia vítrea por retinopatia diabética sem outras patologias oculares associadas e/ou outra cirurgia ocular anterior. Foram incluídos 17 pacientes no grupo submetidos a vitrectomia com o sistema de 20 *gauge* e 12 pacientes no grupo submetidos a vitrectomia com o sistema de 25 *gauge*.

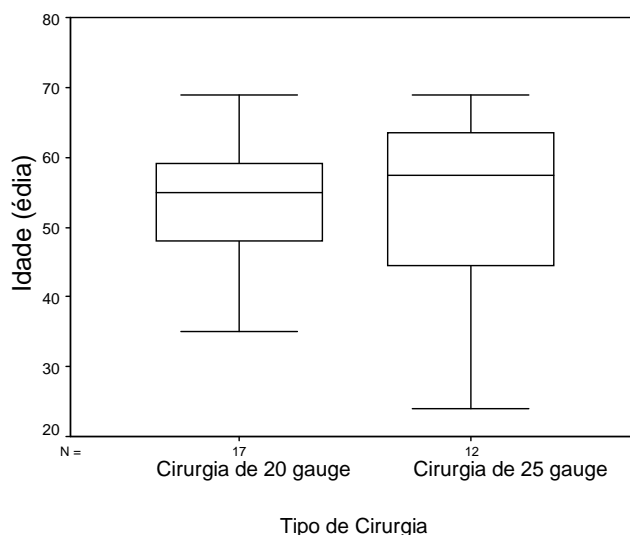
### 5.1 Dados demográficos

A idade variou de 29 e 69 anos com uma média de idade de 53,24 ( $\pm 11,12$ ) anos. Considerando o tipo de cirurgia a média foi de 52,71 ( $\pm 10,02$ ) anos para o sistema de 20 *gauge* e 54,00 ( $\pm 12,95$ ) anos para o sistema de 25 *gauge*. Não foi observado diferença estatística significativa entre os grupos ( $p=0,764$ ) (Tabela 7) (Gráfico1).

**Tabela 7:** distribuição dos pacientes quanto ao tipo de vitrectomia (20 ou 25 *gauge*) e a média de idade dos pacientes operados. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).

Idade	Cirurgia de 20 <i>gauge</i>	Cirurgia de 25 <i>gauge</i>	F	p
Media	52,71	54,00	0,092	0,764
DP	10,02	12,95		

**Gráfico 1:** distribuição dos pacientes quanto ao tipo de vitrectomia (20 ou 25 gauge) e a média de idade dos pacientes operados. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).



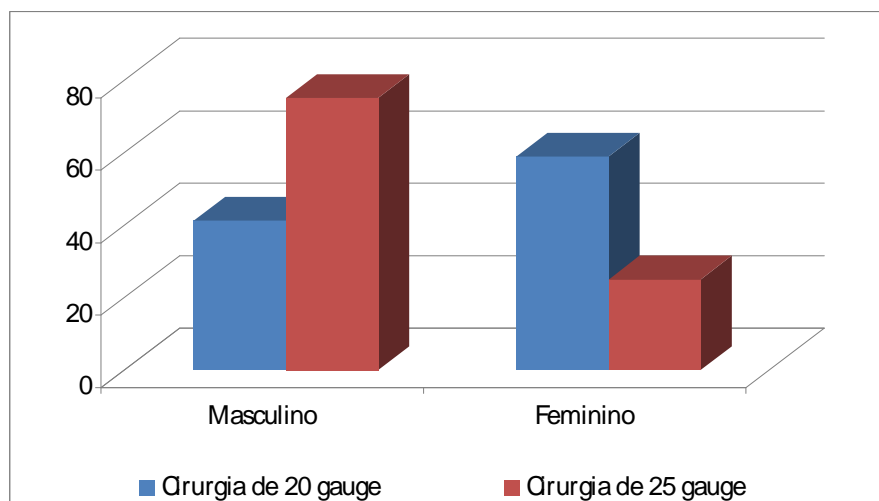
Foi observada uma pequena predominância do sexo masculino (16 casos) em relação ao sexo feminino (13 casos). Não ocorreu diferença quantitativa significativa entre o sexo ( $p=0,063$ ) (Tabela 8) (Gráfico2).

**Tabela 8:** distribuição dos pacientes quanto ao tipo de vitrectomia (20 ou 25 gauge) e o sexo dos pacientes operados. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).

Sexo	Cirurgia1		Cirurgia2	
	n	%	N	%
Masculino	7	41,18	9	75,00
Feminino	10	58,82	3	25,00

$p = 0,063$

**Gráfico 2:** distribuição dos pacientes quanto ao tipo de vitrectomia (20 ou 25 gauge) e o sexo dos pacientes operados. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).



## 5.2 Alteração topográfica da córnea: diferença ceratométrica em dioptrias (dk)

Os grupos com o sistema de 20 *gauge* e com 25 *gauge* se equilibraram nos diferentes períodos operatórios. A diferença cilíndrica (dK) tanto no pré-operatório, 1º mês, 3º mês, 6º mês não apresentou diferença estatística significativa (Tabela 9).

**Tabela 9:** distribuição dos pacientes quanto ao tipo de vitrectomia (20 ou 25 gauge) e o período operatório. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).

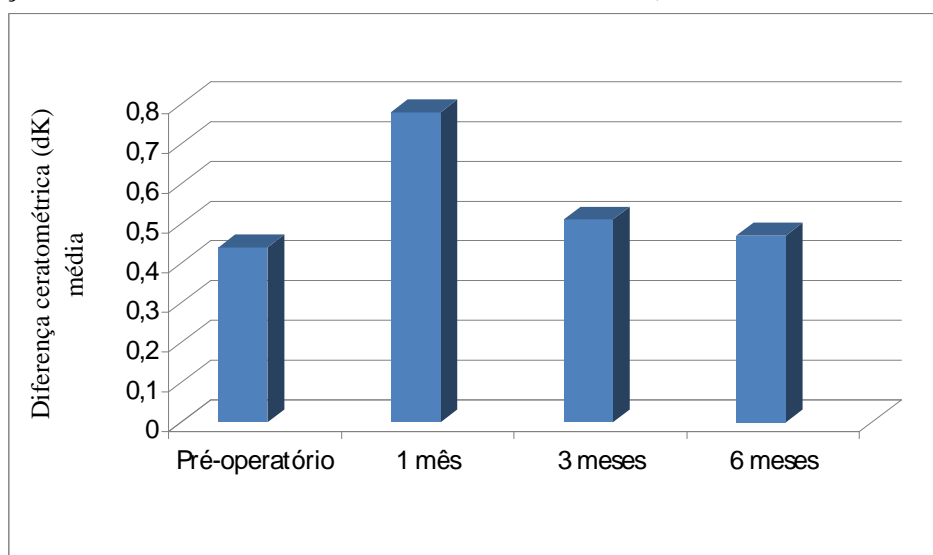
Período	Cirurgia				t	p
	20 <i>gauge</i>		25 <i>gauge</i>			
	Média (dK)	DP	Média (dK)	DP		
pré-operatório	0,44	0,32	0,65	0,41	1,628	0,115
1 mês	0,78	0,43	0,80	0,64	0,226	0,823
3 meses	0,51	0,27	0,88	0,98	1,564	0,129
6 meses	0,47	0,36	0,56	0,39	0,635	0,531

Nos pacientes submetidos à vitrectomia com o sistema de 20 *gauge* foram observadas diferenças estatisticamente significativas quando comparado a diferença de ceratometria (dK) entre determinados períodos operatórios. Comparando o pré-operatório com o 1º mês houve diferença estatística significativa ( $p=0,000$ ), não foi observada alteração significativa com o 3º ( $p=0,3999$ ) e o 6º ( $0,799$ ) meses. Quando comparado o 1º mês com o 3º mês houve alteração estatística significativa ( $p=0,020$ ), também não se observou alteração quando comparado com o 6º mês ( $p=0,008$ ) (Tabela 10) (Gráfico4).

**Tabela 10:** distribuição dos pacientes que fizeram a cirurgia com o sistema de 20 *gauge* comparando a diferença de ceratometria (dK) com o período operatório. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).

Período	t	p
Pré-operatório x 1 mês	4,397	0,000*
Pré-operatório x 3 meses	0,867	0,399
Pré-operatório x 6 meses	0,259	0,799
1 mês x 3 meses	2,580	0,020*
1 mês x 6 meses	3,062	0,008*
3 meses x 6 meses	0,456	0,655

**Gráfico 4:** distribuição dos pacientes que fizeram a cirurgia com o sistema de 20 *gauge* comparando a diferença de ceratometria (dK) com o período operatório. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).

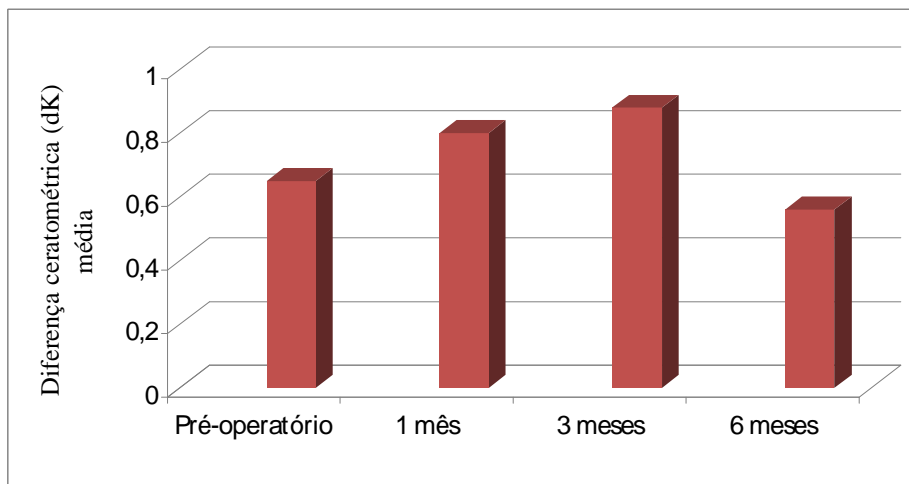


Nos pacientes submetidos à vitrectomia com o sistema de 25 *gauge* não foram observadas diferenças estatisticamente significativas quando comparado a diferença de ceratometria (dK) entre todos os períodos operatórios (Tabela 11) (Gráfico 5).

**Tabela 11:** distribuição dos pacientes que fizeram a cirurgia com o sistema de 25 *gauge* comparando a diferença de ceratometria (dK) com o período operatório. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).

Período	t	p
Pré-operatório x 1 mês	1,149	0,275
Pré-operatório x 3 meses	1,114	0,289
Pré-operatório x 6 meses	0,756	0,465
1 mês x 3 meses	0,738	0,476
1 mês x 6 meses	1,246	0,238
3 meses x 6 meses	1,128	0,283

**Gráfico 5:** distribuição dos pacientes que fizeram a cirurgia com o sistema de 25 gauge comparando a diferença de ceratometria (dK) com o período operatório. (Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás, Goiânia, Brasil, 2008).



Não foram observadas alterações na classificação qualitativa do exame de topografia de córnea. Os casos com forma oval ou regular mantiveram o mesmo aspecto, os casos com forma de gravata-borboleta simétrica ou assimétrica também não mudaram a sua classificação, não apresentou nenhum caso com a classificação irregular.



## **6. Discussão**

## 6.1 Metodologia

A escolha do tema desta pesquisa deve-se à contínua evolução dos sistemas de instrumentos utilizados na vitrectomia via *pars plana*. Com interesse particular de avaliar as alterações topográficas da córnea, por estar diretamente relacionado com a qualidade da acuidade visual no pós-operatório.

Desde a introdução da vitrectomia via *pars plana* há mais de 35 anos os instrumentos têm evoluído permitindo melhores resultados cirúrgicos (anatômico e funcional). As indicações de tratamento cirúrgico em diversas patologias oculares se ampliaram, membrana epi-retiniana e buraco de mácula são um exemplo dessa evolução. Novas técnicas operatórias, novos instrumentos e aparelhos têm surgido, como é o caso de sistema de vitrectomia de 25 e 23 *gauge*, Tewari et al. (2008).

Esclerotomia auto-selante para a vitrectomia via *pars plana* foi proposta inicialmente por Chen (1996). Esta técnica apresentou várias complicações como: hipotonia ocular, encarceramento vítreo ou retiniano, vazamentos, roptura retiniana. Fujji et al. (2002) desenvolveram o sistema de 25 *gauge* que apresenta um diâmetro menor e permite a realização da cirurgia auto-selante com maior segurança.

Foram selecionados pacientes com hemorragia vítrea em diabéticos por não necessitarem de introflexão escleral. Foram incluídos apenas pacientes que não foram submetidos a nenhum procedimento cirúrgico oftalmológico anterior. A curvatura corneana pode sofrer influência de outros procedimentos, como é o caso da cirurgia de catarata, Bar-Sela et al. (2006). Entretanto, os critérios de inclusão e exclusão dos pacientes não permitiram uma seleção de uma grande população de pacientes.

A idade dos pacientes variou da segunda a sexta década. Procurou-se fixar a idade mínima em 21 anos de idade, devido aos erros refracionais não estabilizados até essa idade e o risco maior de surgir erros refracionais não relacionados ao processo cirúrgico, Sorsby (1995). Limitou-se a idade até 70 anos pela maior incidência de outras patologias

oculares acima desta idade e pela própria debilidade física de grande parte destes pacientes, Wormald (1992).

De acordo com a classificação das alterações topográficas da córnea não foi observada nenhuma alteração na análise das mesmas, mantiveram a mesma regularidade e simetria nas imagens formadas em todos os períodos operatórios. No pré-operatório havia baixa diferença ceratométrica (astigmatismo) em todos os casos, o que condiz com os critérios de inclusão e exclusão. Não foram observadas alterações patológicas como ectasia da córnea ou outras doenças da mesma, que necessitassem de exclusão de algum caso.

Ocorreu uma perda de pacientes no seguimento do pós-operatório. Os pacientes diabéticos quando apresentam hemorragia vítrea, devido a retinopatia, apresentam alterações sistêmicas que prejudicam o seguimento pós-operatório. Apresentam interações por descompensações clínico-metabólicas, como é o caso de crises hiperglicêmicas ou casos que necessitam da hemodiálise para nefropatia, Marques et al. (2005).

## **6.2 Astigmatismo na cirurgia de 20 *gauge* comparada com 25 *gauge***

Foi observado uma média de 0,78 Dioptria no primeiro mês de pós-operatório dos casos operados com o sistema de 20 *gauge*, com uma mudança isolada máxima de 1,56 Dioptria. No pré-operatório a média de astigmatismo foi de 0,44 Dioptria. No estudo realizado por Wirbelauer et al. (1998) houve um aumento do astigmatismo na primeira semana de pós-operatório no casos operados com o sistema de 20 *gauge*, o astigmatismo diminuiu na quarta semana de pós-operatório e mais ainda no quarto mês. Domniz et al. (1999) encontraram aumento estatisticamente significativo de astigmatismo no segundo dia e uma semana de pós-operatório (pré-operatório com média de 1,36D; 2 dias: 2,82D; 1 semana: 2,08), diminuindo com um (média de 1,66D) e três meses (média de 1,88D). Yuen et al. (2008) não encontraram diferença significativa em 20 pacientes operados

com vitrectomia *pars plana* com o sistema de 20 *gauge*, avaliados no pré-operatório e com três meses pós cirurgia.

Nesta pesquisa optou-se por realizar o primeiro exame de topografia corneana somente um mês após a cirurgia devido o tempo de absorção do fio vicryl® utilizado na sutura escleral. De acordo com a fabricante Ethicon® a sutura com o fio vicryl® produz mínima reação inflamatória tecidual e é absorvido por hidrólise, em três semanas apresenta 40% de seu material inicial e a tensão é perdida após quatro a cinco semanas. Se tivesse sido realizado, na presente pesquisa, avaliação com duas semanas de pós-operatório provavelmente haveria alterações significativas no grupo com o sistema de 20 *gauge*.

A força tensional da sutura escleral é o principal fator que influencia a curvatura corneana (Arciniegas et al., 1984; Van et al., 1984). A tensão da sutura deprime e aplanam a esclera causando um aumento da curvatura no meridiano adjacente a incisão. A cauterização escleral durante a cirurgia provoca uma contração tecidual com reflexo na curvatura corneana, Bergmann et al (1988).

O uso de gás expansor hexafluoreto de enxofre (SF6) não interferiu nos resultados. O gás expansor foi utilizado para prevenir nova hemorragia na cavidade vítrea, tem um tempo de absorção (longevidade) de 10 a 14 dias. Como a primeira topografia corneana foi realizada após trinta dias da cirurgia esteve fora da influência do gás, Nehemy et al. (1996).

Okamoto et al. (2007) comparando vitrectomia com o sistema de 20 *gauge* e o sistema de 25 *gauge* encontraram alteração significativa somente no grupo com o sistema de 20 *gauge*. As alterações foram estatisticamente significativas somente na segunda semana de pós-operatório, após um mês de pós-operatório os valores regrediram próximo aos valores do pré-operatório. Yanyali et al. (2005) também não encontraram alterações significativas com o sistema de 25 *gauge* (TSV).

As alterações estatísticas significativas apresentadas na cirurgia de 20 *gauge* podem trazer transtornos na prescrição dos óculos no pós-operatório, apesar de não ter ocorrido grandes alterações astigmatogênicas. A alteração máxima na cirurgia de 20 *gauge* foi de 0,75D de astigmatismo do pré-operatório para o primeiro mês pós cirurgia, na prescrição de lentes ópticas para o erro refracional após o primeiro mês de cirurgia pode haver pequena mudança do grau até o terceiro mês pós operatório. Em pacientes com boa qualidade de acuidade visual pós-operatória pode ocorrer a mudança do grau dos óculos e conseqüente necessidade de substituição precoce das mesmas.

Houve um caso com a cirurgia de 25 *gauge* que apresentou grande mudança dos valores da diferença ceratométrica. No pré-operatório era de 1,53D; no primeiro mês evoluiu para 2,58D; no terceiro mês para 3,9D; no sexto mês 0,57D, houve uma melhora significativa neste último mês. Não foi encontrada na literatura a explicação para tal fato, provavelmente ocorreu alterações na esclerotomias como encarceramento vítreo e/ou cicatrização com retração escleral. No seguimento no pós-operatório não foi encontrada nenhuma patologia que necessitasse a exclusão deste caso.

### **6.3 Complicações no per e pós-operatório**

Não ocorreu complicação durante a realização das cirurgias. Ibarra et al. (2005) não observaram complicação cirúrgica no per-operatório e não observaram vazamento pela incisão nas cirurgia com o sistema de 25 *gauge*.

Não foi observado descolamento de retina, roptura da retina, hemorragia na cavidade vítrea. Scartozzie et al. (2007) evidenciaram buraco retiniano relacionado com as esclerotomias na vitrectomia de 6,4% na cirurgia com o sistema de 20 *gauge* e 3,1% com o sistema de 25 *gauge*.

## **7. Conclusões**

Com base nos resultados observados neste estudo, pode-se concluir que:

1. A cirurgia com o sistema de 20 *gauge* e 25 *gauge* não desencadearam alterações topográficas da córnea quanto à regularidade, simetria ou o surgimento de doenças ectásicas da córnea desta pesquisa, com acompanhamento feito até o sexto mês de pós-operatório.

2. Na cirurgia com o sistema de 20 *gauge* foi observado aumento de astigmatismo no primeiro mês de pós-operatório, retornando aos índices do pré-operatório no terceiro e sexto mês de pós-operatório. No sistema de 25 *gauge* não foi observado aumento do astigmatismo.

3. O uso do sistema TSV de 25 *gauge* é menos astigmatogênico do que o sistema de 20 *gauge* somente no primeiro mês de pós-operatório. Os valores são equivalentes no terceiro e sexto mês de pós-operatório.

## **8. Referências**



Alves MR, Chamon W, Nosé W. Cirurgia refrativa. Rio de Janeiro: cultura médica, São Paulo: CBO, 2003.

American Academy of Ophthalmology: Ophthalmic Procedure Preliminary Assessment. Corneal Topography. *Ophthalmology* 1999; 106:1628–38.

Arciniegas A, Amaya LE. Experimental modification of the corneal curvature by means of scleral surgery. *Ann Ophthalmol.* 1984; 16:1155-66.

Arevalo AO, Arevalo JF. Corneal topography changes after vitreoretinal surgery. *Ophthalmic Surg Lasers.* 2001; 32(2):168-72.

Atlas de Oftalmologia Básica. Alcon® Labs. Bauru: unimagem. 1 CD-ROM.

Bar-Sela SM, Spierer A. Astigmatism outcomes of scleral tunnel and clear corneal incisions for congenital cataract surgery. *Eye.* 2006; 9:1044-8.

Behrens-Baumann W, Praetorius G. Intraocular foreign bodies. 297 consecutive cases. *Ophthalmologica.* 1989; 198(2):84-8.

Belin MW, Litoff D, Strods SJ, Winn SS, Smith RS. The PAR Technology Corneal Topography System. *Refract Corneal Surg.* 1992 Jan-Feb; 8(1):88-96.

Benson WB. Vitrectomy. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. Duane`s Clinical Ophthalmology. *J. B. Lippincott*, 2000; 6(56). CD-ROM.

Bergmann MT, Koch DD, Zeiter JH. The effect of scleral cautery on corneal astigmatism in cadaver eyes. *Ophthalmic Surg.* 1998; 19:259-62.

Bogan SJ, Waring GO III, Ibrahim O et al. Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography. *Arch Ophthalmol.* 1990; 108:945.

Breedveld P, Stassen HG, Meijer DW, Jakimowicz JJ. Observation in laparoscopic surgery: overview of impeding effects and supporting aids. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2000; 10:231-41.

Buscemi PM. Nidek corneal navigator software for topographic analysis of corneal states. *J Refract Surg.* 2004 Sep-Oct; 20(5 Suppl):S747-50.

Carvalho L, Tonissi SA, Castro JC. Preliminary tests and construction of a computerized quantitative surgical keratometer. *J Cataract Refract Surg.* 1999 Jun; 25(6):821-6.

Charles S, Flinn CE. The natural history of diabetic extramacular traction retinal detachment. *Arch Ophthalmol.* 1981; 99:66.

Chen JC. Sutureless *pars plana* vitrectomy through self-sealing sclerotomies. *Arch ophthalmol.* 1996; 114:1273-5.

Citirik M, Batman C, Acaroglu G, Can C, Zilelioglu O, Koc F. Analysis of changes in corneal shape and bulbus geometry after retinal detachment surgery. *International Ophthalmology*, 2004; 25:43–51.

Corbett MC, O'Bart DPS, Saunders DC, Rosen ES. The assessment of corneal topography. *Eur J Implant Refract Surg*. 1994; 6:98.

De Juan E Jr, Hickingbotham D. Refinements in micro instrumentation for vitreous surgery. *Am J Ophthalmol*.1990; 109:218-20.

Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhage in diabetic retinopathy: two-year results of a randomized trial. Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 2. *Arch Ophthalmol*. 1985; 103:1644-52.

Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Two year course of visual acuity in severe proliferative diabetic retinopathy with conventional management. *Ophthalmology*. 1985; 92:492.

Dingeldein SA, Klyce SD. Imaging of the cornea. *Cornea*. 1988; 7:170.

Dingeldein SA, Klyce SD. The topography of normal corneas. *Arch Ophthalmol*. 1989; 107:512

Domniz YY, Cahana M, Avni I. Corneal surface changes after *pars plana* vitrectomy and scleral buckling surgery. *J cataract Refract Surg*. 2001; 27:868-72.

Duke-Elder. Anomalias Clínicas. In: Refração Prática. Rio de Janeiro: Rio med.1997; p27.

Dunn MD, Clayman RV. Laparoscopic management of renal cystic disease (review). *World J Urol*. 2000; 18:272-77.

Endophthalmitis vitrectomy study. Results of the endophthalmitis vitrectomy study. *Arch ophthalmol*. 1995; 113:1479-96.

Ethicon, inc. Vicryl (poliglactin 910). 1996; Disponível em:<[http://www.ethicon.com/content/backgrounders/www.ethicon.com/www.ethicon.com/vicryl\\_epi.pdf](http://www.ethicon.com/content/backgrounders/www.ethicon.com/www.ethicon.com/vicryl_epi.pdf)>. Acesso em 27 de out. 2008.

Fiore JV Jr, Newton JC. Anterior segment changes following the scleral buckling procedure. *Arch Ophthalmol*. 1970; 84:284-7.

Forrester J, Dick AD, McMenamin PG, Lee WR. The Eye - The Basic Sciences in Practice. 2 ed. London: Elsevier Health Sciences, 2001. p. 15-42.

Foster CS, Sainz de la Maza M: The Sclera. New York: Springer-Verlag. 1994; p.1-32.

Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmology*. 2002; 109:1807-12.

Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology*. 2002; 109:1814-20.

Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg*. 2005; 31:2193-204.

Goel R, Crewdson J, Chignell AH. Astigmatism following retinal detachment surgery. *Br J Ophthalmol*. 1983; 67:327-29.

Gomes JAP, Pires RTF. Aspectos anatômicos e fisiológicos da superfície ocular e filme lacrimal. In: Gomes JAP, Pires RTF, Alves MR, Lui Netto A. Doenças da superfície ocular. Rio de Janeiro: cultura médica, 2002. p. 3-16.

Gormley DJ, Gersten M, Koplín RS, Lubkin V. Corneal modeling. *Cornea*. 1988; 7:30.

Hannush SB, Crawford SL, Waring GO III et al. Accuracy and precision of keratometry, photokeratoscopy, and corneal modeling on calibrated steel balls. *Arch Ophthalmol*. 1989; 107:1235.

Hannush SB, Crawford SL, Waring GO III, Gemmill MC. Reproducibility of normal corneal power measurements with a keratometer, photokeratoscope, and video imaging system. *Arch Ophthalmol*. 1990; 108:539.

Hay A, Landers III MB. Types of pathogenetic mechanisms of retinal detachment. In: Ryan SJ. *Surgical Retina*. 2 ed. St Louis: Mosby; 1989. section 2 cap 125. CD ROM.

Hilton GF, Josephberg RG, Halperin LS et al. Office-based sutureless transconjunctival *pars plana* vitrectomy. *Retina*. 2002; 22:725-32.

Hiroyuki S, Hiroyuki N, Mori R, Mizutani Y. Expanded indications for 25-gauge transconjunctival vitrectomy. *Jpn J Ophthalmol*. 2005; 49:397-401.

Ibarra MS, Hermel M, Prenner JL, Hassan TS. Longer-term outcomes of transconjunctival sutureless 25-gauge Vitrectomy. *Am J Ophthalmol*. 2005; 139:831-36.

Jackson T. Modified sutureless sclerotomies in *pars plana* vitrectomy (letter). *Am J Ophthalmol*. 2000; 129:116-7.

Jampel HD, Thompson JT, Nunez M, Michels RG. Corneal astigmatic changes after *pars plana* vitrectomy. *Retina*. 1987; 223-26.

Kanski JJ. *Oftalmologia clínica: uma abordagem sistêmica*. 4 ed. Rio de Janeiro: Riomed. 2004.

Kasner D. Vitrectomy: A new approach to the management of vitreous. *Highlights Ophthalmol*. 1968; 11:304.

Kim JE, Flynn HW, Rubsamen PE, Murray TG, Davis JL, Smiddy WE. Endophthalmitis in patients with retained lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmology* 1996;103:575.

Klein R, Klein BEK, Moss SE et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol*; 1984; 102:520-26.

Klein SA, Mandell RB. Shape and refractive powers in corneal topography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1995; 36:2096–2109.

Kloevekorn GC, Kloevekorn FU, Kloevekorn NK, Duncker GI. Quantitative assessment of topographical parameters to differentiate keratoconus from pellucid marginal corneal degeneration. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 2005 Nov; 222 (11):874-82.

Klyce SD. Computer-assisted corneal topography: High-resolution graphic presentation and analysis of keratoscopy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1984; 25:1426.

Klyce SD, Wilson SE. Methods of analysis of corneal topography. *Refract Corneal Surg*. 1989; 5:368.

Kock DD, Del Pero RA, Wong TC, McCulloch RR, Weaver TA. Scleral flap surgery for modification of corneal astigmatism. *Am J Ophthalmol*. 1993; 19:166-9.

Koch DD, Foulks GN, Moran CT, Wakil JS. The corneal EyeSys system: Accuracy analysis and reproducibility f; first-generation prototype. *Refract Corneal Surg*; 1989; 5:424.

Kohnen S, Neuber R, Kohner T. Effect of temporal and nasal unsutured limbal tunnel incisions on induced astigmatism after phacoemulsification. *J cataract Refract Surg*. 2002; 28:821-25.

Kraff MC, Sanders DR. Planned extracapsular extraction versus phacoemulsification with IOL implantation: a comparison of concurrent series. *J Am Intraocul Implant Soc*. 1982; 8:38-41.

Kwok AK, Tham CC, Lam DS et al. Modified sutureless sclerotomies in *pars plana* vitrectomy. *Am J Ophthalmol*. 1999; 127:731-3.

- Lam DS, Chua JK, Leung AT et al. Sutureless *pars plana* anterior vitrectomy through self-sealing sclerotomies in children. *Arch Ophthalmol*. 2000; 118:850-1.
- Lambrou FH, Stewart MW. Management of dislocated lens fragments during phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1992; 99:1260-2.
- Lavinsky J, Gonçalves JOR. Técnicas cirúrgicas básicas. In: retina e vítreo: clínica e cirurgia. São Paulo. Roca. 2000; p854.
- Legeais JM, Ren Q, Simon G, Parel JM. Computer-assisted corneal topography: accuracy and reproducibility of the topographic modeling system. *Refract Corneal Surg*. 1993; 9(5):347-57.
- Lewis H, Abrams GW, Blumenkranz MS, Campo RV. Vitrectomy for diabetic macular traction and edema associated with posterior hyaloidal traction. *Ophthalmology*. 1992;99:753.
- Lundell L. Anti-reflux surgery in the laparoscopic era. *Baillieres Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2000; 14:793-810.
- Lundstrom L, Gustafsson J, Svensson I, Unsbo P. Assessment of objective and subjective eccentric refraction. *Optom Vis Sci*. 2005; 82(4):298-306.
- Machemer R, Buettner H, Norton EW, Parel JM. Vitrectomy: a *pars plana* approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaringol*. 1971; 75:818-20.
- Machemer R, Parel JM, Buettner H. A new concept for vitreous surgery. I. Instrumentation. *Am J Ophthalmol*. 1972; 74:1022.
- Maguire LJ, Wilson SE, Camp JJ, Verity SE: Evaluating the reproducibility of topography systems on spherical surfaces. *Arch Ophthalmol*. 1993;111:259.
- Mandell RB. The enigma of corneal contour. *CLAO J*. 1992; 18:267.
- Mandell RB, St. Helen R. Mathematical model of the corneal contour. *Br J Physiol Opt*. 1971; 26:183.
- Marques AB; Pereira DC1; Ribeiro RCHM. Motivos e frequência de internação dos pacientes com IRC em tratamento hemodialítico. *Arq Ciênc Saúde*. 2005 abr-jun;12(2):67-72.
- Massin P, Duguid G, Erginay A, Haouchine B, Gaudric A. Optical coherence tomography for evaluating diabetic macular edema before and after vitrectomy. *Am J Ophthalmol*. 2003 Feb; 135:169-77.
- McDonnell PJ. Current applications of the corneal modeling system. *Refract Corneal Surg*, 1991; 7:87.

- Milibak T, Suveges I. Complications of sutureless *pars plana* vitrectomy through self-sealing sclerotomies (letter). *Arch Ophthalmol*. 1998; 116:119.
- Mitchell P, Smith W, Chey T, Wang JJ, Chang A. Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. *Ophthalmology*. 1997; 104:1033–40.
- Moura RCMR, Bowyer BL, Stevens SX, Rowsey JJ. Comparison of three computerized videokeratotomy systems with keratometry. *Córnea*. 1998; 17:522–528.
- Nassarala JJ, Nassarala BA. Refractive changes after scleral buckling surgery. *Arq Bras Oftalmol*. 2003; 66:575-8.
- Nehemy MB. Gases em cirurgia vitreoretiniana. *Arq Bras Oftalmol*. 1996;59(1):96-9.
- Nehemy MB, Vale MB, Veiga-Reis F. Tratamento de luxação de lente intra-ocular de câmara posterior. *Rev Bras Oftalmol*. 1997; 56:919-24.
- O'Malley C, Heintz RM Sr. Vitrectomy with an alternative instrument system. *Ann Ophthalmol* 1975; 7:585-4.
- Ornek K, Nilufer Y, Kanpolat A, Cunalp I. Corneal topographic changes after retinal detachment surgery. *Cornea*. 2002; 21(8):803-6.
- Oshika T, Yoshimura K, Miyata N. Postsurgical inflammation after phacoemulsification and extracapsular extraction with soft or conventional intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 1992; 18:356-61.
- Oshika T, Tomidokoro A, Maruo K, et al. Quantitative evaluation of irregular astigmatism by fourier series harmonic analysis of photokeratography data. *Invest Ophthalmol Vis Sci*; 1998; 39:705-09.
- Patz A, Smith RE. The ETDRS and diabetics 2000 (editorial). *Ophthalmology*. 1991; 98:739-740.
- Pereira GM. Estrutura, vantagens e limitações dos principais métodos. In: *Epidemiologia – Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2000; p 292-3.
- Polisuk P. Compreendendo a Topografia de Córnea. In: *Topografia da Córnea: Atlas Clínico*. 2 ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 2004; p. 21-50.
- Rabinowitz YS, Wilson SE, Klyce SD. *A Color Atlas of Corneal Topography: Interpreting Videokeratography*. Tokyo, Igaku Shoin Medical Publishers. 1993.
- Rabinowitz YS, Yang H, Akkina J et al: Videokeratography of normal human corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1994; 35(suppl):2062.

Rahman R, Rosen PH, Riddell C, Towler H. Self-sealing sclerotomies for sutureless *pars plana* vitrectomy. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2000; 31:462-6.

Rao SK, Padmanabhan P. Understanding corneal topography. *Curr Opin Ophthalmol*. 2000 Aug; 11(4):248-59.

Resende Filho F, Alcântara S, Régis LGT. Vitrectomia transconjuntival: dados preliminares com o sistema Millennium TSV-25. *Arq Bras Oftalmol*. 2005; 68(6):721-6.

Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ*. 2004; 82(11):844-51.

Rizzo S, Ebert FG, Murri S, Belting C, Vento C, Cresti F, Manca ML. 25-gauge sutureless vitrectomy and standard 20-gauge *pars plana* vitrectomy in idiopathic epiretinal membrane surgery: a comparative pilot study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2006 Apr; 244(4):472-9.

Rohit RL, Mark SH, Eugene J Jr, MD, Jennifer I. Lim, MD, Lawrence P. Chong, MD, Tom S. Chang, MD, et al. Outcomes of 140 consecutive cases of 25-gauge transconjuntival surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology*. 2005; 112:817-24.

Roizenblatt J, Costa VP. Retinopexia pneumática: quando e onde. *Arq Bras de Oftalmol*. 1992; 55:56-62.

Rowsey JJ, Reynolds AE, Brown R. Corneal topography: Corneoscope. *Arch Ophthalmol*. 1981; 99:1093.

Rubin ML. The induction of refractive errors by retinal detachment surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1975; 73:452-90.

Sanders DR, Spigelman A, Kraff C, et al. Quantitative assement of Postsurgical breakdown of the blood-aqueous barrier. *Arch Ophthalmol*. 1983; 101:131-3.

Scartozzi R, Bessa AS, Gupta OP, Regillo CD. Intraoperative sclerotomy-related retinal breaks for macular surgery, 20- vs 25-gauge vitrectomy systems. *Am J Ophthalmol*. 2007; 143(1): 155-6.

Schadlu R, Tehrani S, Shah GK, Prasad AG. Long-term follow-up results of ilm peeling during vitrectomy surgery for premacular fibrosis. *Retina*. 2008; 28(6):853-7.

Shimada H, Nakashizuka H, Mori R, Mizutani Y. Expanded indications for 25 gauge transconjunticval vitrectomy. *Jpn J Ophthalmol*. 2005; 49:397-401.

Silva JC, Bateman JB, Contreras F. Eye disease and care in Latin America and the

- Caribbean. *Survey of Ophthalmology*. 2002; 47(3):267-74.
- Sinha R, Sharma N, Verma L, Pandey RM, Vajpayee RB. Corneal topographic changes following retinal surgery. *BMC Ophthalmology*. 2004; 4:10.
- Smiddy WE, Loupe DN, Michels RG, et al. Refractive changes after scleral buckling surgery. *Arch Ophthalmol*. 1989; 107:1469-71.
- So K, Fijikawa A, Miyamura N, et al. Outcome of transconjunctival sutureless vitrectomy using 25-gauge system. *Ganka Rinsho Iho (Jpn Rev Clin Ophthalmol)*. 2004; 58:937-39.
- Sanislo SR, Blumenkranz MS. Diabetic Vitrectomy. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. *Duane's Clinical Ophthalmology*. J. B. Lippincott, 2000; 6(57). CD-ROM.
- Scott IU, Moraczewski AL, Smiddy WE, Flynn HW Jr, Feuer WJ. Long-term anatomic and visual acuity outcomes after initial anatomic success with macular hole surgery. *Am J Ophthalmol*. 2003; 135(5):633-40.
- Sorsby A. Biology of the eye as an optical system. In: Tasman W, Jaeger EA, editors. *Duane's clinical ophthalmology*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1995.
- Steinmetz RL, Brooks HL Jr, Newell CK. Management of posteriorly dislocated posterior chamber intraocular lenses by vitrectomy and *pars plana* removal. *Retina*. 2004; 24:556-59.
- Tei M, Shimamoto T, Yasuhara T, Komori H, Oda H, Kinishita S. A new non-trocar system for 25-gauge transconjunctival *pars plana* vitrectomy. *Am J Ophthalmol*. 2005 Jun; 139(6):1130-3.
- Teles AM, Teles AMMP. Doenças das Ectasias de Córnea. In: *Topografia da Córnea: Atlas Clínico*. Polisuk P. 2ª ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 2004; p.73-103.
- Tewari A, Shah GK, Fang A. Visual outcomes with 23 gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Retina*. 2008; 28:258-62.
- Tomidokoro A, Oshika T, Kojima T. Corneal astigmatism after scleral buckling surgery assessed by fourier analysis of videokeratography data. *Cornea*. 1998; 17:517-21.
- Tomidokoro A, Oshika T. Quantitative assessment of videokeratography data using fourier series harmonic analysis. *Cornea*. 2004 Nov; 23(8 Suppl):S71-7.
- Van RG, Waring GO III. Changes in corneal curvature by sutures and incisions. *Am J Ophthalmol*. 1984; 98:773-83.
- Weinberger D, Lichter H, Loya N, et al. Corneal topographic changes after retinal and



vitreous surgery. *Ophthalmology*. 1999; 106:1521-24.

West ES, Behrens A, McDonnell PJ, Tielsch JM, Schein OD. The incidence of endophthalmitis after cataract surgery among the U.S. Medicare population increased between 1994 and 2001. *Ophthalmology*. 2005; 112(8):1388-94.

Wilkinson CP. What is the best way to fix a routine retinal detachment? In: Ryan SJ. *Surgical Retina*. 2 ed. St. Louis: Mosby; 1994. p. 85-102.

Wirbelauer C, Hoerauf H, Roider J, Laqua H. Corneal shape changes after plana vitrectomy. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1998; 236:822-28.

Wormald RP, Wright LA, Courtney P, Beaumont B, Haines AP. Visual problems in the elderly population and implications for services. *BMJ*. 1992; 304(6836):1226-9.

Yanyali A, Celik E, Horozoglu F, Nohutcu AF. Corneal topographic changes after transconjunctival (25- gauge) sutureless vitrectomy. *Am J Ophthalmol*. Nov 2005; 140:939-41.

Yokoi N, Komuro A, Maruyama K, Kinoshita S. New instruments for dry eye diagnosis. *Semin Ophthalmol*. 2005 Apr-Jun; 20(2):63-70.

**FONTES CONSULTADAS**

**BIREME/OPAS/OMS** – Centro Latino – Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde ([htt://bsv01.bireme.br](http://bsv01.bireme.br))

**Associação Brasileira de Normas Técnicas:** informações e documentação; referências – elaboração NBR 6023. Rio de Janeiro, 2002.

**HOUAISS A. Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** 1 ed. Rio de Janeiro: objetiva, 2001.

## **9. Anexos**

## Anexo 1 – Termo de Aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO

### 1- identificação

1.1. Título do Projeto: Avaliação comparativa das alterações topográficas da córnea após via pars plana com sistema de instrumentos de 256 gauge e 20 gauge.

1.2. CAAE : 0053.0.168.000-08

1.3. Instituição aonde será realizado: Fundação Banco de Olhos de Goiás

1.4. Data de apresentação ao CEP: 24/08/08

### 2. Objetivos

**Objetivo:** Estudar a superfície da córnea através do exame de topografia da córnea realizados em intervalos regulares para a detecção de alterações da curvatura da córnea após realização de cirurgia de vitrectomia via pars plana de 25 ou 20 gauge.

### 3. Sumário do projeto

**3.1. Descrição e caracterização da amostra:** Embora o pesquisador classifique seu trabalho “estudo experimental do tipo ensaio clínico randomizado”, trata-se de um estudo observacional. Pretende-se reunir 24 casos com indicação para o procedimento cirúrgico (vitrectomia) atendidos por “demanda espontânea” no Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás.

**3.2. Critérios de inclusão e exclusão:** bem definidos

**3.3. Adequação da metodologia:** Adequada

**3.4. Adequação das condições:** Satisfatório

### 4. Comentários do relator frente à resolução CNS 196/96 e complementares em particular sobre:

- a) Quanto ao preenchimento da folha de rosto: satisfatório
- b) Quanto à justificativa de uso de placebo: não se aplica
- c) Quanto a justificativa de suspensão terapêutica (*wash out*): não se aplica.
- d) Quanto aos riscos e benefícios: bem definidos
- e) Quanto ao retorno de benefícios para o sujeito e/ou para a comunidade: definido

5 - quanto a adequação do termo de consentimento livre e esclarecido e forma de obtê-lo:

- Informação do título da pesquisa ao sujeito: Satisfatório.
- Informação sobre quem está aplicando o termo de consentimento: Satisfatório.
- Informação sobre os objetivos da pesquisa: Satisfatório
- Detalhamento do procedimento: Satisfatório.
- Forma de acompanhamento dos sujeitos participantes: Satisfatório.
- Informação sobre a possibilidade de inclusão em grupo controle ou placebo: Não se aplica.
- Especificação dos riscos, prejuízos, desconforto, lesões que podem ser provocados pela pesquisa: Satisfatório.
- Informação sobre o direito de pleitear indenização em caso de danos decorrentes de sua participação na pesquisa: Satisfatório.
- Informação sobre direito de ressarcimento de despesas pela sua participação: Satisfatório.
- Esclarecimento de que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação: Insatisfatório.
- Descrição dos benefícios decorrentes da participação na pesquisa: Satisfatório.
- Detalhamento sobre intervenção, tratamento, métodos alternativos existente: Satisfatório.
- Esclarecimento sobre o período de participação e término: Satisfatório.
- Garantia de sigilo: Satisfatório.
- Apresentação de garantia de liberdade de não aceitação, bem como de retirar o consentimento, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/tratamento usual: Satisfatório.
- Garantia de que os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa e não serão armazenados para estudos futuros: Satisfatório.

6 - Quanto às informações do financiamento do estudo e remuneração do pesquisador: Apresentou declaração do hospital de que apoiará e se responsabilizará por todos os custos referentes à pesquisa em questão.

7 - Quanto à relação de outros centros, caso seja um estudo multicêntrico (destacando o Centro Coordenador): Não se aplica.

8 - CONCLUSÃO: Aprovado

Goiânia, 7 de Outubro de 2008

  
Prof. Dr. José Rodrigues do Carmo Filho  
Coordenador do CEP-SGC/UCG

**Anexo 2:** quadros com valores das ceratometrias (k1 e k2) e a diferença ceratométrica (dk) nos diferentes períodos operatórios.

Pré-operatório

paciente	Cirurgia (tipo)	Pré operatório.		k2		dk dioptria
		k1 dioptria	eixo	dioptria	eixo	
1	25	45,36	152	43,83	62	1,53
2	20	42,72	155	42,50	65	0,22
3	25	41,92	24	41,20	114	0,72
4	25	41,92	81	41,30	171	0,62
5	25	42,45	93	41,56	03	0,89
6	20	46,10	08	45,18	98	0,92
7	20	42,02	143	41,51	53	0,51
8	25	42,50	83	42,18	173	0,32
9	20	42,39	75	41,56	165	0,83
10	20	41,51	01	41,51	91	0
11	25	44,58	41	44,00	131	0,58
12	25	42,45	42	41,41	132	1,04
13	20	47,00	57	47,50	147	0,50
14	20	45,01	52	45,23	142	0,22
15	20	42,50	83	42,08	173	0,42
16	20	42,00	36	42,50	126	0,50
17	20	43,56	32	43,62	122	0,06
18	25	45,00	94	46,00	04	1,00
19	20	43,49	24	43,32	114	0,17
20	20	44,29	74	44,06	164	0,23
21	25	42,82	156	42,39	66	0,43
22	20	43,92	56	43,67	134	0,25
23	25	45,50	24	45,75	114	0,25
24	20	45,48	180	45,24	90	0,24
25	20	45,66	04	44,58	94	1,08
26	25	42,50	74	42,24	164	0,26
27	20	43,75	69	44,00	159	0,25
28	20	45,60	67	44,76	157	0,84
29	25	43,38	91	43,26	01	0,12

## 01° Mês

paciente	cirurgia (tipo)	1 mês		k2		dk dioptria
		k1 dioptria	eixo	dioptria	eixo	
1	25	45,24	149	42,66	59	2,58
2	20	43,15	180	42,77	90	0,38
3	25	41,61	180	41,00	90	0,61
4	25	42,24	62	41,56	152	0,68
5	25	42,93	52	42,61	142	0,32
6	20	46,42	180	44,82	90	1,60
7	20	42,18	147	41,05	57	1,13
8	25	42,61	95	41,97	05	0,64
9	20	42,77	180	42,24	90	0,53
10	20	42,66	10	42,02	100	0,64
11	25	43,88	180	43,43	90	0,45
12	25	43,49	180	42,08	90	1,41
13	20	47,60	180	46,35	90	1,25
14	20	44,94	180	44,70	90	0,24
15	20	42,34	85	42,02	175	0,32
16	20	42,29	180	41,71	90	0,58
17	20	44,00	178	43,66	88	0,34
18	25	45,60	06	44,82	96	0,78
19	20	43,77	157	43,54	67	0,23
20	20	43,38	11	42,50	101	0,88
21	25	42,66	180	42,29	90	0,37
22	20	44,17	38	43,49	128	0,68
23	25	45,85	125	45,42	35	0,43
24	20	45,98	180	45,36	90	0,62
25	20	45,79	180	44,23	90	1,56
26	25	42,08	85	41,76	175	0,32
27	20	44,64	42	43,94	132	0,70
28	20	45,66	59	44,58	149	1,08
29	25	44,06	138	43,10	48	0,96

## 03° Mês

Paciente	cirurgia	3 meses		k2		dk dioptria
		k1 dioptria	eixo	dioptria	eixo	
1	25	44,46	171	40,56	81	3,9
2	20	42,99	180	42,93	90	0,06
3	25	41,71	180	41,18	90	0,53
4	25	42,29	67	41,56	157	0,73
5	25	43,15	38	42,72	128	0,43
6	20	46,1	7	45,24	97	0,86
7	20	42,02	180	41,2	90	0,82
8	25	42,61	90	42,08	180	0,53
9	20	42,82	74	41,82	164	1
10	20	42,13	8	41,97	98	0,16
11	25	43,77	180	43,26	90	0,51
12	25	43,22	179	42	89	1,22
13	20	47,2	134	46,61	44	0,59
14	20	45,18	180	44,7	90	0,48
15	20	42,44	80	42,1	170	0,34
16	20	41,61	180	41,05	90	0,56
17	20	44	73	43,88	163	0,12
18	25	45,79	6	45	96	0,79
19	20	43,83	55	43,6	145	0,23
20	20	43,78	13	43,02	167	0,76
21	25	42,39	147	42,08	57	0,31
22	20	43,77	62	43,15	152	0,62
23	25	45,66	96	45,3	6	0,36
24	20	45,92	167	45,43	13	0,49
25	20	42,39	94	42,18	4	0,21
26	25	42,55	75	42,08	165	0,47
27	20	44,29	64	43,83	154	0,46
28	20	45,6	63	45,01	117	0,59
29	25	44	128	43,2	52	0,8



## 06° Mês

paciente	cirurgia	6 meses		k2		dk dioptria
		k1 Dioptria	eixo	dioptria	eixo	
1	25	46,23	180	46,66	90	0,57
2	20	42,88	46	42,82	136	0,06
3	25	42,24	180	41,10	90	0,14
4	25	43,77	89	42,88	179	0,89
5	25	42,61	52	42,18	142	0,43
6	20	45,30	17	44,46	107	0,84
7	20	41,36	118	40,08	28	1,28
8	25	42,66	83	42,34	173	0,32
9	20	41,80	77	41,56	167	0,26
10	20	42,02	180	41,71	90	0,31
11	25	43,70	180	43,21	90	0,49
12	25	43,27	180	42,05	90	1,22
13	20	47,40	135	46,80	45	0,60
14	20	45,06	180	44,86	90	0,20
15	20	42,39	79	41,95	169	0,44
16	20	42,08	102	41,82	12	0,26
17	20	44,00	77	43,92	103	0,08
18	25	39,56	117	38,22	27	1,34
19	20	44,01	60	43,07	150	0,31
20	20	44,11	118	43,71	28	0,40
21	25	42,52	153	42,29	37	0,23
22	20	43,83	62	43,32	152	0,51
23	25	45,79	112	45,42	22	0,37
24	20	45,36	180	45,06	90	0,30
25	20	42,44	92	42,20	02	0,24
26	25	42,49	78	41,98	112	0,51
27	20	43,83	90	42,66	180	1,17
28	20	45,62	61	45,05	119	0,57
29	25	44,03	130	43,82	50	0,21

**Anexo 3:** termo de consentimento livre e esclarecido.

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (2 vias) INFORMAÇÃO AO PACIENTE**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Católica de Goiás pelo telefones (62) 3946-1070 / 3946-1071.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Título do Projeto: AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS ALTERAÇÕES TOPOGRÁFICAS DA CORNEA APÓS VITRECTOMIA VIA *PARS PLANA* COM SISTEMA DE INSTRUMENTOS DE 25 GAUGE E 20 GAUGE.

Pesquisador Responsável: Dr. Alcio Coutinho de Paula (CRM-GO: 9581)

Pesquisadores participantes: Dr. Alcio Coutinho de Paula (CRM-GO: 9581) e Prof. Dr. João Jorge Nassaralla Júnior (CRM-GO: 7007)

#### **Qual o objetivo desse estudo?**

Tem como objetivo comparar se há ou não alteração na forma da córnea após a realização da cirurgia de vitrectomia via *pars plana* com os sistemas existentes de 20 ou 25 gauge. Em pacientes com hemorragia vítrea em pacientes diabéticos. Essas possíveis alterações serão determinadas pelo o exame de topografia corneana realizada antes de operar e após a cirurgia: com um mês, três e seis meses da data da cirurgia.

#### **O que é vitrectomia via *pars plana*?**

É um procedimento cirúrgico utilizado para tratar doenças que acometem o vítreo (líquido gelatinoso que preenche o olho) e/ou a retina (estrutura nervosa localizada no fundo do olho). Este procedimento é realizado com a introdução de instrumentos no interior do olho para corrigir determinadas doenças da retina/vítreo.

#### **O que é sistema de 20 ou 25 gauge?**

São instrumentos utilizados para a cirurgia de vitrectomia *pars plana* que se diferenciam pelo calibre (diâmetro). O de 20 gauge é utilizado a muito tempo e necessita de pontos no final da cirurgia, já o de 25 gauge é mais recente e não necessita de pontos na grande maioria dos casos. Ambos são seguros e largamente utilizados em casos como o seu.

### **Como será feito este estudo?**

Você será submetido a cirurgia para tratamento da hemorragia vítrea (sangramento no vítreo) em um centro cirúrgico, permanecendo deitado durante toda cirurgia e será submetido a uma anestesia local (somente o olho). Após a cirurgia deverá retornar no próprio hospital (já agendado) primeiro dia após a cirurgia, após um mês e com três e seis meses após a data da cirurgia. Não será necessário retorno extra devido a pesquisa, dependendo do pós operatório necessitará de outros retornos, outros procedimentos cirúrgicos ou tratamento clínico.

### **Quais os benefícios de sua participação?**

Embora você não tenha um benefício direto com sua participação neste estudo. As informações obtidas, caso você participe, poderiam contribuir para o conhecimento de sua doença.

### **Quais as complicações durante ou após cirurgia, tanto com o sistema de 20 ou 25 gauge?**

- a) Infecções com possibilidade de evolução febril (endoftalmite, conjuntivite e/ou celulite), b) Phthisis Bulbi (atrofia ocular),
- c) Descolamento de retina,
- d) Nova Hemorragia intra-ocular,
- e) A realização da VITRECTOMIA não garante a recuperação de 100% da função visual, apenas propõem o melhor tratamento atual para **possível** recuperação visual. Os mesmos podem ocorrer no pós-operatório imediato ou tardio,
- f) Se no momento do ato cirúrgico surgir algum imprevisto, a equipe médica poderá variar a técnica cirúrgica programada.

### **Existe outro método para o tratamento da hemorragia vítrea?**

A cirurgia de vitrectomia via *pars plana* é consagrada na literatura para o seu tratamento Tanto com o sistema de 20 ou 25 gauge. Não existe outro tratamento para a hemorragia vítrea.

### **Compromissos**

Todos os dados e informações serão analisados somente pelos pesquisadores responsáveis mantendo o total sigilo dos dados e informações dos pacientes, resguardando seu total anonimato.

O paciente tem expressamente o direito de retirar o consentimento, a qualquer tempo, sem prejuízo ao seu tratamento ou acompanhamento e de não participar da pesquisa.

Todos os dados coletados serão utilizados somente nesta pesquisa e não serão utilizados em outro estudo futuro.

No caso de qualquer problema eventual relacionado ao procedimento cirúrgico estamos disponíveis para atendimento no Hospital da Fundação Banco de olhos de Goiás (fone 62-32194100), qualquer horário ou dia da semana.

◆ Nome e Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

◆

## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu abaixo assinado, concordo em participar do estudo, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação conforme texto fornecido: “informação ao paciente”. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data \_\_\_\_\_

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

\_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

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

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

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

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

No caso de qualquer dúvida ligue para Dr. Alcio Coutinho de Paula no Hospital da Fundação Banco de Olhos de Goiás no telefone (62) 32194100 ou no meu celular: (62) 96798666.

Observações complementares: