

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA

José Alberto Loro Pinzon

Ceratoplastia Penetrante Autóloga - relato de casos

Porto Alegre

2024

José Alberto Loro Pinzon

Ceratoplastia Penetrante Autóloga - relato de casos

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado ao programa de Residência Médica do Hospital de Clínicas  
de Porto Alegre como requisito parcial para a obtenção de título de  
especialista em Transplante de Córnea.

Orientadora: Diane Ruschel Marinho

Coorientador: Sérgio Kwitko

Porto Alegre

2024

### CIP - Catalogação na Publicação

Loro Pinzon, José Alberto  
Ceratóplastia Penetrante Autóloga - relato de casos  
/ José Alberto Loro Pinzon. -- 2024.  
29 f.  
Orientadora: Diane Ruschel Marinho.

Coorientador: Sérgio Kwitko.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de  
Clínicas de Porto Alegre, Residência Médica em  
Transplante de Córnea, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. córnea. 2. transplante de córnea. 3.  
ceratóplastia penetrante autóloga. 4.  
autoceratóplastia. I. Ruschel Marinho, Diane, orient.  
II. Kwitko, Sérgio, coorient. III. Título.

## Sumário

Resumo.....	4
Introdução.....	6
Justificativa.....	8
Objetivos.....	9
Metodologia.....	10
Relato de casos.....	12
Resultados.....	20
Discussão e Revisão Bibliográfica.....	21
Referências.....	28

## Resumo

### Introdução:

A ceratoplastia penetrante autóloga (CPA) consiste no transplante autólogo da córnea do olho contralateral. O procedimento é incomum de ser realizado pois é uma opção para casos específicos de pacientes com um olho com potencial visual e córnea opacificada e o olho contralateral com córnea transparente, porém com patologia irreversível em outra estrutura ocular que comprometa a visão. Os estudos demonstraram grande heterogeneidade nos casos descritos. Entretanto, conseguiram demonstrar os benefícios e a viabilidade do procedimento, estabelecer fatores de risco, demonstrar variações nas técnicas cirúrgicas e propor aperfeiçoamentos.

No Brasil, a possibilidade de ser empregada uma córnea tectônica no olho doador sem prognóstico visual contribui para o gerenciamento da lista de espera para o transplante de córnea, uma vez que a disponibilidade de córneas tectônicas é maior. Consequentemente, o paciente que necessita do transplante corneano tem acesso ao procedimento de forma mais precoce, além de que a lista de espera para córneas ópticas não é afetada.

Adicionalmente, o tratamento imunossupressor no pós-operatório de uma córnea autóloga isogênica é menos agressivo, com doses e duração menores, reduzindo os efeitos colaterais dessas medicações.

**Objetivo:** Descrever uma série de casos de ceratoplastia penetrante autóloga que demonstra a viabilidade e os benefícios do procedimento para os pacientes indicados e para o gerenciamento do banco de olhos.

**Materiais e métodos:** Relato de três casos de CPA realizados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre no ano de 2023. A técnica consiste no transplante de córnea em que a córnea doadora foi a do olho contralateral do paciente.

**Resultados:** Todos os pacientes tiveram melhora da acuidade visual com o procedimento e relataram melhora na qualidade de vida. Foram utilizadas córneas tectônicas para o olho doador em todos os casos. Não foi reportada nenhuma intercorrência no período transoperatório e pós-operatório.

Conclusão: A CPA é um procedimento viável em casos específicos, apresenta o pós-operatório com tratamento imunossupressor menos agressivo devido a chance teoricamente nula de rejeição e contribui para o gerenciamento da lista de espera para o transplante de córnea, pois não requer necessariamente um córnea classificada como óptica.

Palavras-chave: transplante de córnea; ceratoplastia penetrante autóloga; autoceratoplastia contralateral; corneal transplantation; penetrating keratoplasty; autologous penetrating keratoplasty; autokeratoplasty.

## 1. Introdução

O transplante de córnea é um dos procedimentos com maior sucesso na medicina. Há diversos estudos avaliando a taxa de sobrevivência do enxerto corneano. O transplante do tipo penetrante apresenta taxa de sobrevivência da córnea doadora de 90% em 2 anos.<sup>1</sup>

O “privilegio imune” da córnea é o principal fator para isto, pois a córnea sadia é avascular, sem vasos linfáticos, possui citocinas imunossupressoras e possui poucas células apresentadoras de antígeno (células de Langerhans).<sup>1,2</sup>

O primeiro transplante de córnea com melhora visual foi realizado pelo Dr. Eduard Zirm em 1905. O transplante foi do tipo alogênico, em que a córnea transplantada é entre indivíduos diferentes da mesma espécie. O paciente apresentou visão de J4 com correção óptica e sobreviveu três anos após o procedimento.<sup>3</sup> Com o desenvolvimento das técnicas cirúrgicas e dos conhecimentos na área médica sobre antissepsia, anestesia, farmacologia, histologia, imunologia e fisiologia da córnea, atualmente a principal causa de falência de transplante é a rejeição imunológica.<sup>4</sup>

Há diversos mecanismos de resposta imune que podem levar à rejeição do tecido corneano, como o celular e o humoral.<sup>1</sup> Indivíduos diferentes possuem cargas genéticas diferentes e, conseqüentemente, expressam diferentes formas de HLA (*human leukocyte antigens*). Em linhas gerais, demonstrou-se que a córnea expressa antígenos HLA classe I no epitélio, estroma e endotélio e classe II nas células de Langerhans no epitélio, além de outras células corneanas também expressá-los em estado de inflamação.<sup>5</sup> Em seguida, as células T *helper* induzem a formação de linfócitos T citotóxicos direcionados ao tecido doador.<sup>1</sup> Dessa forma, utilizar a córnea do próprio indivíduo, ou seja, da mesma carga genética e que expressa o próprio HLA, pode trazer benefícios no que concerne a resposta imune.

A ceratoplastia penetrante autóloga (CPA), também conhecida como autoceratoplastia contralateral, consiste em um transplante em que a córnea de um olho é transplantada ao olho contralateral. Normalmente, o olho doador apresenta um baixo prognóstico visual decorrente de patologias da retina e/ou nervo óptico e que não envolveram a córnea. Já o olho contralateral (receptor da córnea) possui um potencial visual favorável, com as demais estruturas oculares preservadas, porém limitado pela opacidade corneana. O enxerto no olho doador da córnea

transparente pode ser a córnea opaca contralateral do paciente, uma córnea tectônica ou óptica procedentes do banco de olhos.<sup>6</sup> Ademais, a depender do diagnóstico e prognóstico, pode-se realizar a evisceração ou enucleação do olho doador sem prognóstico visual.<sup>6</sup> O primeiro transplante de córnea autólogo ocorreu em 1908 e foi do tipo lamelar.<sup>7</sup> Entretanto, os resultados melhores começaram a ser publicados nos anos 1950 com Barraquer e Ariza.<sup>8</sup>

## 2. Justificativa

A perda visual por opacidade corneana é uma condição reversível por meio do transplante de córnea. A maioria dos transplantes de córnea são do tipo alogênico, ou seja, entre indivíduos geneticamente diferentes da mesma espécie. Nestes casos, o tratamento exige acompanhamento periódico com imunossupressão para evitar-se a rejeição do tecido. Além disso, o paciente que necessita da córnea deve ser incluído na lista de espera. Este cenário gera a necessidade de uma estrutura organizacional, envolvendo profissionais de saúde desde a coleta do tecido até a realização do transplante de córnea. Ademais, o paciente deve aguardar a disponibilidade do tecido, o que prolonga seu período com baixa acuidade visual no olho afetado.

A CPA é um procedimento para um quadro clínico oftalmológico específico, em que um olho apresenta opacidade corneana e o olho contralateral possui transparência corneana porém sem prognóstico visual. Este procedimento apresenta benefícios, como resposta imune teoricamente nula contra a córnea autóloga, menor perda endotelial e o olho doador da córnea transparente não necessitar de uma córnea classificada como óptica para enxerto. Dessa forma, diante de pacientes com este quadro oftalmológico, deve ser um procedimento a ser considerado.

### 3. Objetivos

#### Principal

1. Descrever uma série de casos de ceratoplastia penetrante autóloga que demonstra a viabilidade e os benefícios do procedimento para os pacientes indicados e para o gerenciamento do banco de olhos.

#### Secundários

1. Avaliar a evolução e os resultados dos pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico.
2. Realizar uma revisão da literatura acerca do assunto.

#### 4. Metodologia

Relato de casos de ceratoplastia penetrante autóloga realizadas no Hospital de Clínicas de Porto Alegre no ano de 2023. Os pacientes incluídos apresentavam em um olho córnea transparente porém comprometimento ocular por patologia no nervo óptico ou retina e com acuidade visual máxima de percepção luminosa. O olho contralateral apresentava potencial visual porém opacidade corneana.

Os exames pré-operatórios e pós-operatórios incluíram, quando possível, acuidade visual na melhor correção, biomicroscopia, fundoscopia, pressão intraocular, microscopia especular de córnea e tomografia de coerência óptica de córnea (OCT) (*Cirrus 4000, Zeiss*).

O procedimento foi considerado satisfatório quando houve melhora na acuidade visual do olho com potencial visual e/ou paciente relatou melhora da sua qualidade de vida, incluindo a realização de atividades diárias.

##### 4.1 Técnica cirúrgica

O procedimento cirúrgico foi realizado sob anestesia geral. Primeiramente, foi retirada a córnea transparente do olho sem prognóstico visual por meio da trepanação e ressecção com tesoura de córnea. A córnea doadora foi posicionada com o endotélio para cima e preservada com viscoelástico na face endotelial e solução salina balanceada. Em todos os casos, uma córnea classificada como tectônica foi suturada no olho doador sem prognóstico visual com 16 pontos isolados com *nylon* 10-0. Posteriormente, abordou-se o olho contralateral com potencial visual e opacidade corneana, por meio da trepanação e retirada da córnea patológica e sutura da córnea transparente do olho contralateral doador, com 16 pontos isolados com *nylon* 10-0. O anel de Flieringa foi utilizado nos casos de pseudofacia ou facectomia extracapsular realizada no mesmo ato cirúrgico para a estabilização do diafragma irido-cristaliniano. Ao final da cirurgia, injetou-se 0,1ml com 1 mg de cefuroxima na câmara anterior em ambos os olhos.

##### 4.2 Pós-operatório

O tratamento básico pós-operatório incluiu colírio de corticóide (acetato de prednisolona 1%), colírio antibiótico (gatifloxacino 0,3%) e colírio lubrificante sem conservantes. Medicções adicionais e o esquema de redução de corticóide foram conforme a evolução individual de cada paciente. Os pacientes receberam seguimento no primeiro dia pós-operatório, no 7º e 14º dias e então conforme evolução do quadro, com período máximo de 30 dias entre as consultas. A espessura corneana foi avaliada por meio da tomografia de coerência óptica (OCT).

## 5. Relato de casos

### Caso 1

Paciente do sexo feminino, 68 anos, com histórico de diabetes mellitus tipo 2 não-insulinodependente, hipertensão arterial sistêmica, episódio de acidente vascular cerebral e doença renal crônica. Foi atendida no serviço de oftalmologia já apresentando no olho direito sequela de isquemia retiniana extensa com disco óptico hipocorado e com aumento de escavação e pupila não-reagente ao estímulo luminoso. No olho esquerdo, apresentava ceratopatia bolhosa secundária a cirurgia de facoemulsificação. A acuidade visual no olho direito era sem percepção luminosa e no olho esquerdo conta-dedos a 50 centímetros. Na biomicroscopia, o olho direito apresentava córnea transparente, câmara anterior ampla e catarata. A paciente não obteve acesso ao exame de microscopia especular de córnea (MEEC). O olho esquerdo apresentava córnea opaca, com edema epitelial e estromal, com dobras de Descemet e pseudofacia. A ecografia mostrou retina aplicada e a escavação do disco óptico não foi evidenciada.

O procedimento cirúrgico envolveu a trepanação via epitelial de 7.75mm da córnea do olho direito e sutura de uma córnea tectônica com trepanação via endotelial de 8.50mm. No olho esquerdo, a córnea opacificada foi trepanada via epitelial em 7.50mm e a córnea procedente do olho direito foi suturada com 16 pontos isolados com *nylon* 10-0.

A paciente foi tratada com colírio de corticóide (acetato de prednisolona 1%) de 3 em 3 horas na primeira semana e redução progressiva, colírio antibiótico (gatifloxacino 0,3%) de 4 em 4 horas por 10 dias e colírio lubrificante sem conservantes. A redução da frequência do colírio corticóide foi progressiva, com o espaçamento adicional de 2 horas entre as aplicações. No olho esquerdo foi a cada 14 dias e no olho direito mensal. No sexto mês de seguimento a paciente apresentou acuidade visual no olho esquerdo de 20/200 com a correção de +7.00 D (dioptrias) esféricas -6.00 D cilíndricas a 90° e melhora na qualidade de vida, referindo conseguir realizar atividades básicas da vida diária, como locomoção e alimentação. Na biomicroscopia, o olho direito (figura 1) apresentou botão epitelizado e catarata. O olho esquerdo (figura 2) apresentou botão corneano transparente, com ceratite puntata, lente intraocular tópica e na fundoscopia

identificou-se retinopatia diabética não-proliferativa. A espessura corneana central no olho direito foi 512 micra (figura 3) e no olho esquerdo 496 micra (figura 4).

A paciente não apresentou pressão intraocular acima de 18 mmHg no seguimento de 9 meses.



fig.1 olho direito no 9º mês de seguimento

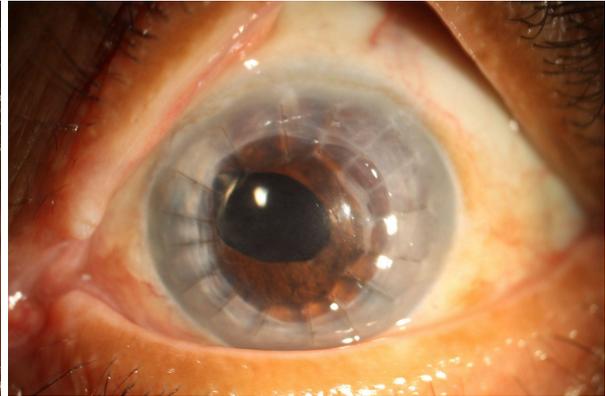


fig.2 olho esquerdo 9º mês de seguimento

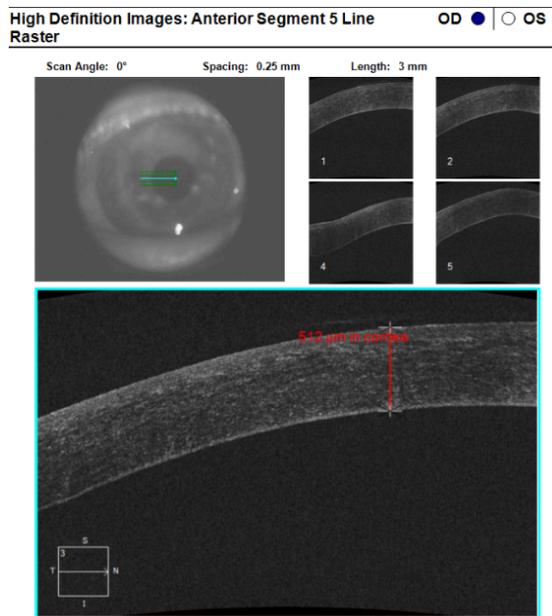


fig.3 espessura corneana central do olho direito no 9º mês de seguimento

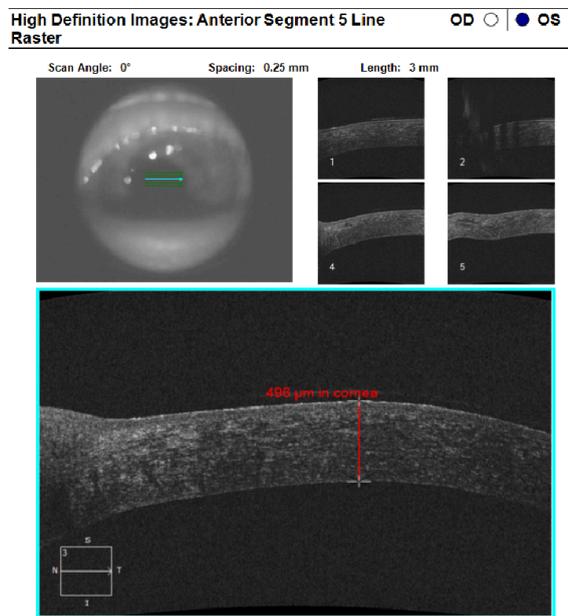
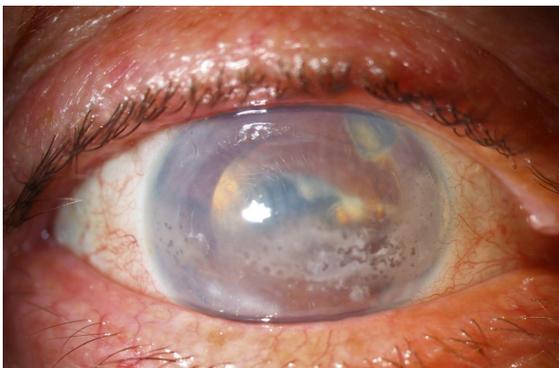


fig.4 espessura corneana central do olho esquerdo no 9º mês de seguimento

## Caso 2

Paciente do sexo masculino, 64 anos, portador do vírus HIV. Histórico de retinite por citomegalovírus (CMV) em ambos olhos, com olho esquerdo evoluindo para acuidade visual de percepção luminosa já no início do acompanhamento no ano de 2002. No olho direito, realizou-se facoemulsificação com implante de lente intraocular no ano de 2002. Após a cirurgia de facoemulsificação, apresentou reativação da infecção ocular por CMV. O olho direito evoluiu com opacidade de cápsula posterior densa resistente ao YAG laser e lente intraocular apresentando opacidades, com acuidade visual de conta-dedos. Em 2012, o olho direito foi submetido à explante da lente intraocular, vitrectomia anterior e foi inserida uma lente intraocular de câmara anterior. Em seguida, o paciente apresentou episódios de inflamação ocular, sendo manejado em dois episódios com triancinolona subtenoniana no ano de 2012 e 2013 e uma vez com triancinolona intravítrea no ano de 2014 e, apesar disso, apresentou acuidade visual de 20/200 neste período.

Em 2023, o olho direito evoluiu com acuidade visual de conta-dedos a 30 centímetros. Na biomicroscopia, o olho direito apresentava córnea com ceratopatia em faixa, edema estromal, lente intraocular de câmara anterior, corectopia e fibrose na margem pupilar (figura 5). Constatou-se que a lente de câmara anterior e os múltiplos procedimentos possivelmente foram os fatores responsáveis pela descompensação da córnea do olho direito. O olho esquerdo, já com comprometimento retiniano há mais de 20 anos, apresentava córnea transparente, miose fixa e catarata (figura 6). A ecografia do olho direito mostrou a retina aplicada e a microscopia especular de córnea do olho esquerdo apresentou uma contagem endotelial de 2003 células/mm<sup>2</sup>. Sendo assim, optou-se por autoceratoplastia do olho esquerdo para o direito.



*fig.5 olho direito (pré-operatório)*



*fig.6 olho esquerdo (pré-operatório)*

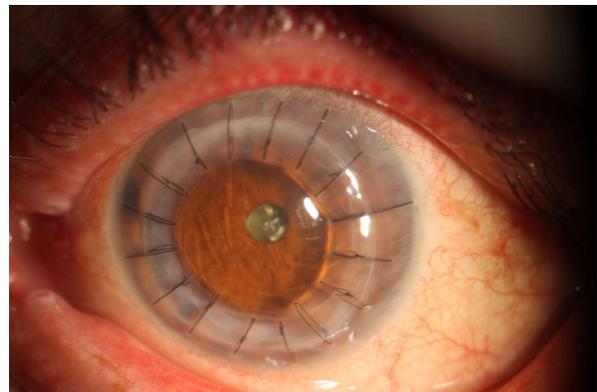
O procedimento cirúrgico envolveu a trepanação via epitelial de 8.5mm da córnea do olho esquerdo e sutura de uma córnea tectônica com trepanação via endotelial de 9mm. No olho direito, a córnea opacificada foi trepanada em 7.75mm via epitelial, retirada a lente de câmara anterior e a córnea procedente do olho esquerdo foi suturada no olho direito com 16 pontos isolados com *nylon* 10-0. O paciente foi deixado afácico, conforme já acordado nas consultas antes da cirurgia.

Os colírios pós-operatórios foram corticóide (acetato de prednisolona 1%) de 3 em 3 horas na primeira semana e redução progressiva, antibiótico (gatifloxacino 0,3%) de 4 em 4 horas por 10 dias e colírio lubrificante sem conservantes. A redução da frequência do colírio corticóide foi mensalmente progressiva e baseou-se no espaçamento adicional de 2 horas entre as aplicações em ambos os olhos. O paciente não apresentou pressões intraoculares acima de 12 mmHg no olho direito.

No terceiro mês pós-operatório, na biomicroscopia o olho direito apresentou córnea clara, epitelizada, câmara anterior formada e afacia (figura 7). No olho esquerdo, já sem prognóstico visual de longa data, observou-se a córnea com discreto edema, epitelizada, câmara anterior formada e catarata (figura 8). A espessura corneana central no olho direito foi de 552 micra (figura 9) e no olho esquerdo 604 micra (figura 10). A acuidade visual em olho direito com correção de +15.00 D esféricas foi de 20/200 e o paciente referiu melhora da qualidade de vida. Com o auxílio de uma lupa, o paciente enxerga J3 e consegue realizar atividades diárias, como utilizar o celular. Nesta evolução, deve-se considerar o histórico ocular extenso e complicado do paciente.



*fig.7 olho direito no 4º mês de seguimento*



*fig.8 olho esquerdo no 4º mês de seguimento*

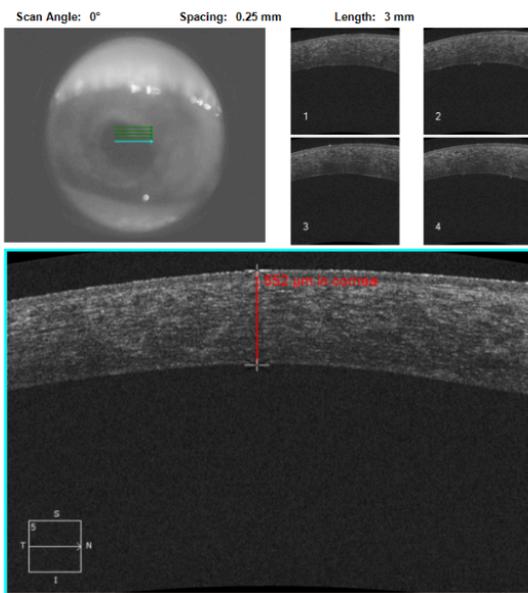


fig.9 espessura corneana central do olho direito no 4º mês de seguimento

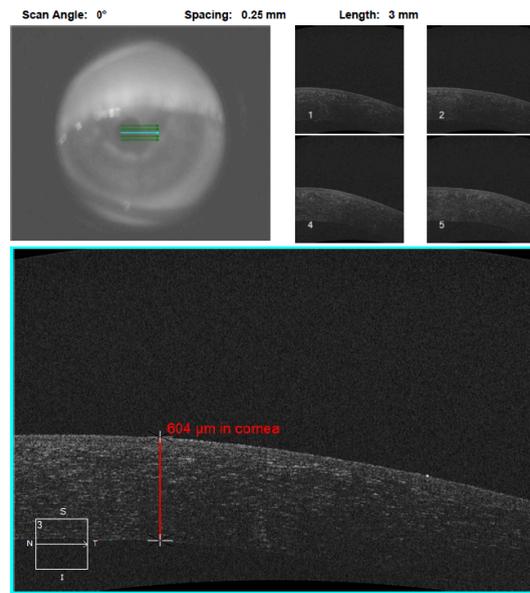


fig.10 espessura corneana central do olho esquerdo no 4º mês de seguimento

### Caso 3

Paciente do sexo masculino, 64 anos, portador de hipertensão arterial sistêmica. No ano de 2009 já apresentava histórico de glaucoma de fechamento angular em olho direito, evoluindo para escavação total do nervo óptico e o olho esquerdo já havia sido submetido a iridotomia. O paciente cessou seguimento do glaucoma em 2014 e retornou no ano de 2023 devido a trauma no olho esquerdo por queimadura térmica em 2022. O olho direito não apresentava percepção luminosa e a acuidade visual do olho esquerdo era de movimento de mãos. Na biomicroscopia do olho direito observou-se exotropia e hipertropia (figura 11), córnea transparente, pupila em midríase, neovasos em íris e catarata. No olho esquerdo, a córnea apresentava leucoma difuso, edema epitelial e estromal, câmara anterior média e catarata. Na fundoscopia do olho direito, evidenciou-se escavação total e não foi possível realizar a do olho esquerdo devido a opacidade de meios. O ultrassom ocular do olho esquerdo demonstrou retina aplicada e a escavação do disco óptico não foi evidenciada. A microscopia especular de córnea do olho direito demonstrou 2432 células/mm<sup>2</sup>. A pressão intraocular do olho direito variou de 21 a 40 mmHg entre as consultas e a do olho esquerdo foi mínima de 14 mmHg e máxima de 23 mmHg. No período anterior a autoceratoplastia, o paciente estava em uso irregular no olho esquerdo de colírios de maleato de timolol 0,5% e tartarato de brimonidina 0,2% de 12 em 12 horas, colírio de travoprost 0,04mg/ml uma vez à noite e acetazolamida 250 mg de 12 em 12 horas via oral.

Procedeu-se com a autoceratoplastia da córnea do olho direito para olho esquerdo. O procedimento cirúrgico envolveu a trepanação via epitelial de 8.5mm da córnea do olho direito associada a facectomia extracapsular sem implante de lente intraocular e sutura de uma córnea tectônica com trepanação via endotelial de 9mm. Esta etapa do procedimento foi tecnicamente difícil pois o olho direito apresentava exotropia e hipertropia. No olho esquerdo, a córnea opacificada foi trepanada em 7.75mm via epitelial e foi realizada a facectomia extracapsular e implante de lente intraocular no saco capsular. Por fim, a córnea doadora do olho direito foi suturada no olho esquerdo com 16 pontos isolados com *nylon* 10-0.

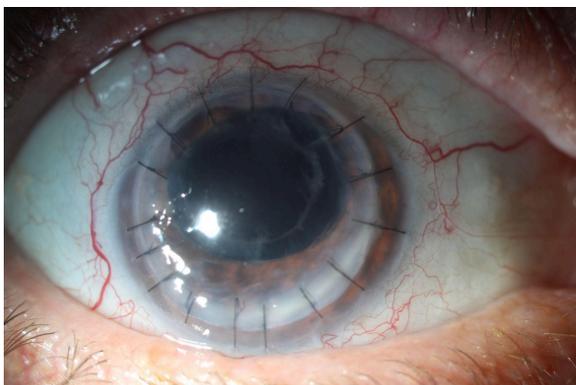
Além de colírios corticóide (acetato de prednisolona 1%) de 3 em 3 horas na primeira semana com redução progressiva, antibiótico (gatifloxacino 0,3%) de 4 em 4 horas por 10 dias e lubrificante sem conservantes, o pós-operatório do paciente

incluiu colírio de maleato de timolol 0,5% de 12 em 12 horas em ambos os olhos, acetazolamida 250mg via oral de 12 em 12 horas e prednisona 40 mg via oral com redução gradual de 20 mg semanalmente. A redução da frequência do colírio corticóide foi mensalmente progressiva e baseou-se no espaçamento adicional de 2 horas entre as aplicações em ambos os olhos. O paciente não apresentou pressões intraoculares acima de 10 mmHg no olho esquerdo neste período.

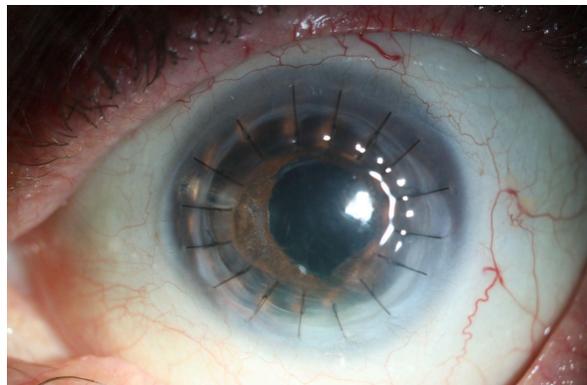
No segundo mês pós-operatório, a acuidade visual no olho esquerdo foi de 20/60 com a correção de +2.50 D esféricas -6.00 D cilíndricas a 90° e J2 para perto. Na biomicroscopia evidenciou-se olho direito com córnea transplantada transparente e epitelizada, discretas dobras de Descemet, afacia e câmara anterior formada (figura 12). O olho esquerdo apresentou córnea transplantada transparente e epitelizada, lente intraocular tópica, câmara anterior formada (figura 13). A fundoscopia do olho esquerdo, possível após o transplante de córnea, demonstrou um disco óptico de aspecto glaucomatoso, com escavação aumentada. A espessura corneana central no olho direito foi de 596 micra (figura 14) e no olho esquerdo 496 micra (figura 15).



*fig.11 no 2º mês de seguimento - no olho direito, a exotropia e hipertropia dificultaram o procedimento*



*fig.12 olho direito no 2º mês de seguimento*



*fig. 13 olho esquerdo no 2º mês de seguimento*

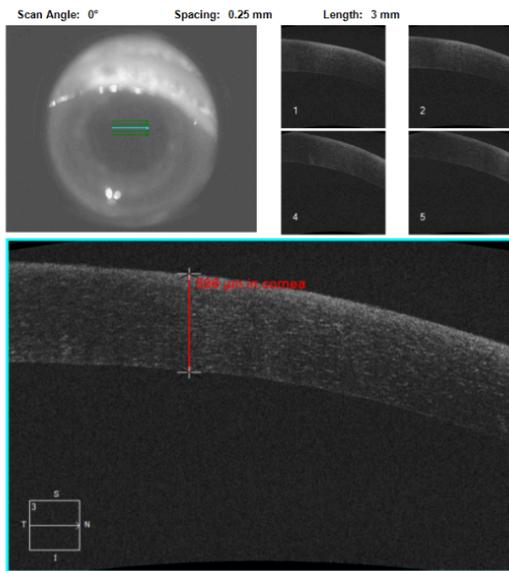


fig. 14 espessura corneana central do olho direito no 2º mês de seguimento

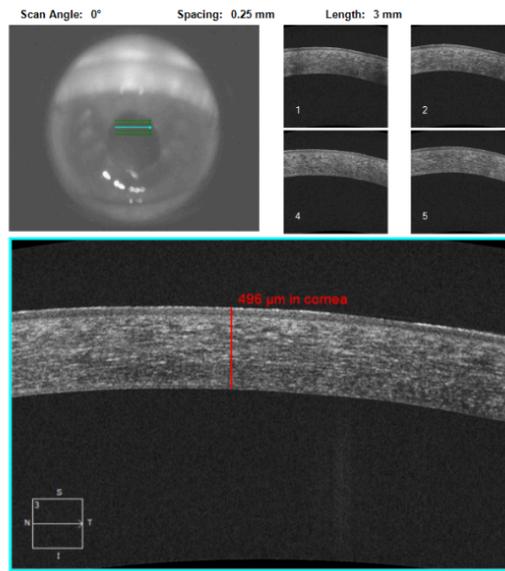


fig. 15 espessura corneana central do olho esquerdo no 2º mês de seguimento

## 6. Resultados

Três pacientes foram submetidos à ceratoplastia penetrante autóloga no Hospital de Clínicas de Porto Alegre no ano de 2023. Dois homens (66%) e uma mulher (33%). Idade média de 65,3 anos, variando de 64 a 68 anos. As causas de cegueira no olho doador foram isquemia retiniana (33%), retinite por citomegalovírus (33%) e glaucoma (33%). As patologias corneanas dos olhos receptores foram ceratopatia bolhosa secundária a cirurgia de facoemulsificação (33%), descompensação corneana por múltiplos procedimentos intraoculares incluindo lente intraocular de câmara anterior (33%) e queimadura ocular térmica (33%). Além da patologia corneana, em tais olhos foram identificadas outras patologias oculares, sendo: retinopatia diabética não-proliferativa (33%), retinite por citomegalovírus (33%) e glaucoma (33%). O tempo de seguimento variou de 2 a 9 meses, com média de 5 meses e desvio-padrão de 3,6 meses. Foram utilizadas córneas tectônicas em todos os olhos doadores da córnea transparente. Nenhum paciente havia sido submetido previamente a transplante de córnea. Não ocorreram complicações significativas no transoperatório e no pós-operatório. No período de seguimento, todos os pacientes apresentaram córneas transplantadas transparentes, melhora na acuidade visual e reportaram melhora subjetiva na qualidade de vida, apesar da opacidade corneana não ter sido a única patologia ocular identificada no olho receptor com potencial visual.

## 7. Discussão e Revisão Bibliográfica

A principal vantagem da CPA é o fato do tecido ser do próprio paciente, ou seja, é isogênico. Portanto, teoricamente não há risco de rejeição imunológica.<sup>9</sup> Ainda neste sentido, o transplante de córnea autólogo requer um tratamento menos agressivo com corticosteróides,<sup>10</sup> o que é benéfico em pacientes que apresentam elevação da pressão intraocular (PIO) ao uso desta medicação,<sup>6</sup> além de beneficiar pacientes com baixa adesão ao tratamento pós-transplante e/ou que residam em locais com menor assistência oftalmológica.<sup>11</sup>

Bertelmann et al. (2004) demonstraram que a perda endotelial na ceratoplastia autóloga é significativamente menor que nos enxertos homólogos.<sup>12</sup> Tal fato contribui com a hipótese de que a perda endotelial é devido a reação imune subclínica crônica no enxerto homólogo. Outra vantagem é que o tamanho do enxerto doador pode ser maior, trazendo consigo um maior número de células endoteliais. As suturas mais distantes do eixo visual também podem diminuir o astigmatismo induzido pelo procedimento.<sup>13</sup>

Ademais, o transplante autólogo não requer uma córnea classificada como óptica para o olho sem potencial visual e que é o doador da córnea transparente. A córnea solicitada pode, dessa forma, ser classificada como tectônica. No Brasil, para solicitar córneas tectônicas não existe lista de espera. Assim, o procedimento pode ser realizado quando indicado, sem que o paciente precise aguardar o tempo de espera para uma córnea óptica. Conforme informações da base de dados da Central de Transplantes do Rio Grande do Sul, o atual tempo de espera por uma córnea óptica no estado do Rio Grande do Sul é de aproximadamente 12-14 meses.<sup>14</sup>

As publicações acerca da CPA apresentam grande heterogeneidade. Constatou-se que entre os estudos, incluindo este, há diferenças no tempo de seguimento, nas patologias que levaram ao procedimento e nas comorbidades oculares. A principal limitação deste estudo foi o tempo reduzido de seguimento dos pacientes. Além disso, o número de procedimentos de CPA também é limitado, pois o paciente tem que reunir condições patológicas específicas que comprometam estruturas diferentes de cada olho. Os resultados dos estudos mais atuais sobre autoceratoplastia penetrante contralateral são demonstrados na tabela 1.

TABELA 1. Resultado das publicações sobre Ceratoplastia Penetrante Autóloga a partir de 2012.

Estudo	País	Olhos (n)	Follow-up médio e variação (meses)	Período avaliado	Falência de transplante prévio (número de olhos)	Indicação da autoceratoplastia (n)	Olhos com glaucoma	Número de córneas transplantadas transparentes ao final do follow-up
Sharma et al. (2012) <sup>15</sup>	Índia	9	51 (12 a 78)	2004 a 2010	Não relatado	CB (5) L (4)	Não relatado	8
Martinez et al. (2013) <sup>16</sup>	Estados Unidos	5	35 (18-54)	1990 a 2011	5	FTP (5)	4	1
Perez-Balbuena et al. (2017) <sup>6</sup>	México	11	26 (11 a 65)	2000 a 2015	8	FTP (2) CB (7) RO (1) QC (2)	8	8
Sitaula S. et al. (2019) <sup>17</sup>	Nepal	1	24 (24 - único paciente)	2019 (um paciente)	1	UC (1)	1	1
Sanjuan et al. (2021) <sup>9</sup>	Espanha	31	135,6 (13 a 576)	1957 a 2019	14	DE (20) DMP (1) L (8) CDC (1) UC (1)	14	23
Kounatidou E. et al. (2023) <sup>18</sup>	Estados Unidos	1	36	2023 (um paciente)	1	FTP (1)	1	0
Pinzon et al. (2024)	Brasil	3	5 (3 a 10)	2023	0	CB (1) DE(1) QC(1)	1	3

FTP = falência de transplante de córnea prévio; CB = ceratopatia bolhosa; L=leucoma; RO = rosácea ocular; QC = queimadura corneana; UC = úlcera de córnea; DE = descompensação endotelial; DMP = degeneração marginal pelúcida; CDC= ceratopatia por depósito de cálcio.

Sharma N., et al. (2012) avaliaram a eficácia da autoceratoplastia em uma análise retrospectiva entre janeiro de 2004 e março de 2010.<sup>15</sup> O estudo incluiu nove pacientes com uma média de idade de 63 anos (entre 37 e 83 anos). Em 6 dos 9 casos, a técnica cirúrgica baseou-se na trepanação e remoção da córnea do olho doador. Em seguida, a córnea do olho receptor foi removida e a córnea doadora suturada com 16 pontos separados com fio *nylon* 10-0. A córnea patológica do olho receptor foi suturada no olho doador. Nos outros três casos, a córnea para o olho doador foi proveniente de banco de olhos, pois a córnea do olho receptor não apresentava condições para ser alocada no olho doador ou ocorreu complicação transoperatória. No pós-operatório foi prescrito moxifloxacino 0.5%, acetato de prednisolona 1% quatro vezes ao dia com redução progressiva após o primeiro mês e colírio lubrificante de 4 em 4 horas.<sup>15</sup>

Sharma N, et al. (2012) demonstraram que todos os pacientes apresentaram acuidade visual na melhor correção de 20/60 no terceiro mês pós-operatório e 8 dos 9 pacientes mantiveram a córnea doadora clara até o último *follow-up*, que variou de 12 meses até 78 meses. A perda endotelial foi de  $31.4\% \pm 6.3\%$ ,  $33.2\% \pm 5.9\%$  e  $34.7\% \pm 8.2\%$  nos meses 1, 6 e 12 respectivamente. Nesta análise, os autores verificaram que houve uma perda endotelial acelerada em um paciente que apresentou três episódios de deiscência de sutura traumática que, consequentemente, levou a uma falência não-imunológica do transplante. Como complicações, um paciente apresentou hemorragia expulsiva transoperatória no olho doador, um paciente apresentou botão corneano do olho contralateral inadequado para enxertia no olho doador da córnea transparente e um paciente apresentou inadequação nos tamanhos dos botões receptor e doador.<sup>15</sup>

Martinez J. et. al. (2013) reuniram publicações desde 1908 que contabilizaram 47 pacientes que foram submetidos à ceratoplastia penetrante autóloga.<sup>16</sup> A média de *follow-up* considerando as publicações foi de 23 meses (variação de 0,1 - 216 meses). Do total de registros e no período considerado, 39 apresentaram córnea clara e 7 apresentaram falência, com as seguintes complicações: baixa cicatrização, uveíte, infecção, ceratopatia puntata e síndrome do olho seco. Deve-se ressaltar que estes dados apresentam grande heterogeneidade, tendo em vista que as publicações variam muito entre os anos que foram realizadas e, consequentemente, apresentam variações no tempo de seguimento, indicações e técnica cirúrgica.<sup>16</sup>

Já na própria série de casos de Martinez J. et. al. (2013), apresentam-se cinco casos de ceratoplastia penetrante autóloga entre os anos de 1990 e 2011.<sup>16</sup> Todos os pacientes eram pseudofácicos e apresentavam glaucoma. Quatro pacientes apresentavam falência de transplante prévio, 4 pacientes possuíam dispositivo de drenagem para glaucoma e 2 pacientes apresentavam sinéquia anterior. A técnica cirúrgica envolveu a trepanação corneana completa e uma córnea alogênica foi suturada no lugar da doadora. Em dois casos, uma ceratoprótese temporária foi colocada e foram realizados procedimentos adicionais: um dos casos foi a vitrectomia via *pars plana* e reposicionamento de tubo de drenagem para glaucoma e em outro foi a inserção de tubo de drenagem para glaucoma. A terapia farmacológica foi acetato de prednisona a 1% quatro dias antes da cirurgia e mantida no pós-operatório.<sup>16</sup>

A série de casos de Martinez J. et. al. (2013) demonstrou que após um *follow-up* médio de 34 meses, 4 dos 5 transplantes apresentaram falência endotelial sem evidências de inflamação ou reação imune. Dessa forma, a publicação contribuiu demonstrando que a falência de um botão corneano não envolve apenas mecanismos imunológicos. A perda endotelial, córneas doadoras de olhos com glaucoma, sinéquia anterior e olhos receptores com dispositivos de drenagem para o glaucoma são importantes fatores para a falência de um transplante de córnea.<sup>16</sup>

Perez-Balbuena A. et al. (2017) também publicaram um estudo retrospectivo sobre autoceratoplastia, incluindo pacientes entre os anos de 2010 e 2015.<sup>6</sup> Neste estudo, a técnica cirúrgica utilizada foi a retirada da córnea doadora e, em seguida, uma ceratoprótese temporária foi suturada no olho doador com *Vicryl 7-0*. Então, retirou-se a córnea patológica do olho contralateral e suturou-se a córnea transparente com 16 pontos isolados com *nylon 10-0*. Por fim, a ceratoprótese do olho doador foi retirada e a córnea patológica do contralateral foi suturada com 16 pontos isolados com *nylon 10-0*. A terapia pós-operatória foi com colírio antibiótico e corticosteróide.<sup>6</sup>

No estudo de Perez-Balbuena A. et al. (2017), a média de idade dos pacientes foi de 58 anos (entre 35-85 anos), com 4 mulheres e 7 homens.<sup>6</sup> O *follow-up* variou de 11 a 65 meses, com média de 26 meses. Durante este período, 3 pacientes apresentaram falência devido a perda endotelial. Nesta publicação, foram identificados fatores de risco para falência, sendo válvula de Ahmed em 7 pacientes (63%), histórico de glaucoma em 8 pacientes (72%), ceratoplastia

penetrante alográfica prévia em 2 pacientes (18%), síndrome de Vogt-Koyanagi-Harada em um paciente (9%) e vascularização corneana nos quatro quadrantes em um paciente (9%). Este estudo também demonstrou que em países em que o procedimento envolve custos ao paciente, a autoceratoplastia pode ser uma alternativa mais barata, tanto no procedimento em si quanto no tratamento pós-operatório.<sup>6</sup>

Sanjuán P., et al. (2020) analisaram uma coorte histórica de 31 pacientes que foram submetidos a autoceratoplastia desde 1957 no Centro de Oftalmologia Barraquer, em Barcelona, Espanha.<sup>9</sup> Os pacientes tiveram *follow-up* mínimo de 12 meses. O período de *follow-up* médio foi de 11,3 anos, variando entre 13 meses até 48 anos. A técnica cirúrgica básica utilizada foi a retirada da córnea do olho doador e proteção do endotélio com viscoelástico. Após, a córnea do olho receptor foi trepanada e a córnea doadora foi suturada. No olho doador da córnea transparente, procedeu-se com a sutura de uma córnea proveniente do banco de olhos ou foi realizada a evisceração ocular.<sup>9</sup>

As causas das patologias corneanas na publicação de Sanjuán P., et al. (2020) foram: 20 dos 31 casos (65%) descompensação endotelial por diferentes causas, incluindo glaucoma, distrofias endoteliais, óleo de silicone em câmara anterior; 5 dos 31 casos (16%) apresentavam leucoma corneano com neovascularização profunda; 3 dos 31 casos (10%) apresentavam leucoma sem neovascularização; um caso (3%) apresentava degeneração marginal pelúcida; um caso (3%) apresentava úlcera corneana e um caso (3%) ceratopatia com depósito de cálcio. As causas de perda visual no olho doador foram: glaucoma avançado (52%), descolamento total de retina crônico (32%), trauma (10%), catarata congênita não tratada (3%) e oclusão da artéria central da retina (3%). Antes do procedimento, a acuidade visual na melhor correção do olho receptor variou de movimentos de mão a 20/100 e era inferior a 20/400 em 58% dos pacientes. Por fim, 3 dos 31 casos já tinham histórico de falência de transplante de córnea alogênico prévio. O estudo definiu falência anatômica como re-transplante ou botão opacificado e falência funcional como acuidade visual na melhor correção inferior a 20/400.<sup>9</sup>

A publicação de Sanjuán P., et al. (2020) evidenciou que, aos 12 meses pós-operatório, todos os olhos demonstraram transparência, porém 23% apresentaram falência funcional.<sup>9</sup> No final do *follow-up*, 16 olhos (52%)

apresentaram sucesso anatômico e funcional, 23 olhos (74%) apresentaram córnea transparente e 68% atingiram acuidade visual superior à pré-operatória. Entretanto, 13 dos 31 olhos (42%) apresentaram acuidade visual na melhor correção inferior a 20/400, ou seja, falência funcional. Ao final do estudo, a probabilidade cumulativa de sucesso anatômico foi de 100%, 72% e 48% nos anos 1, 10 e 40 de *follow-up*, respectivamente. Já a probabilidade cumulativa de sucesso funcional foi de 77%, 59% e 29% nos anos 1,10,40 de *follow-up*.

Ademais, Sanjuán P., et al. (2020) observaram que a progressão de glaucoma prévio foi o fator de risco mais comum na falência anatômica (50%) e funcional (77%). É importante considerar que em 16 dos 31 casos apresentavam glaucoma prévio e, nestes casos, o olho doador da córnea transparente apresentava glaucoma avançado no momento da cirurgia. Sendo assim, é plausível inferir-se que o nervo óptico do olho receptor poderia também já estar afetado no momento da cirurgia. A partir disso, é impossível afirmar que a progressão foi acelerada pela cirurgia.<sup>9</sup>

Portanto, Sanjuán P., et al. (2020) concluíram que a CPA é uma opção em casos em que o olho doador está comprometido com alguma patologia do disco óptico ou retina e apresenta córnea transparente. Entretanto, devido à opacidade corneana no olho receptor, é difícil avaliar se o olho receptor também está acometido pela patologia do olho doador, como por exemplo, o glaucoma.<sup>9</sup> De qualquer forma, a CPA é uma opção em casos específicos por evitar o risco de rejeição e requerer uma terapia reduzida de corticóides.

Outra contribuição foi a de Kounatidou N. et al. (2023) que reportaram o primeiro caso de ceratoplastia bilateral semi-autóloga realizada por dois cirurgiões usando dois microscópios simultaneamente.<sup>18</sup> O transplante foi considerado semi-autólogo pois a córnea doadora do olho contralateral já havia sido submetida a ceratoplastia com córnea doadora quadrada de Castroviejo há trinta anos e estava clara com contagem endotelial de 803 células/mm<sup>2</sup>. Por se tratar de duas ceratoplastias simultâneas, este relato demonstrou a importância da preservação endotelial, pois a córnea doadora não foi colocada em nenhum meio de preservação, evitando-se a perda endotelial.<sup>18</sup> Há publicações que demonstram que o dano da preservação pode ser uma possível causa de perda aguda do endotélio doador e, conseqüentemente, da descompensação endotelial e falência da córnea doadora.<sup>19</sup> Ademais, foram descritos dois casos de hemorragia expulsiva no olho

cego doador.<sup>6,15</sup> No caso da ceratoplastia bilateral semi-autóloga simultânea, houve a redução de tempo dos olhos a céu-aberto, reduzindo-se, assim, o risco de hemorragia expulsiva.<sup>17</sup>

Em conclusão, este relato de caso demonstrou a viabilidade e as vantagens da ceratoplastia penetrante autóloga. Apesar de ser um procedimento incomum por depender de uma apresentação oftalmológica específica, a realização de três procedimentos no ano de 2023 no Hospital de Clínicas de Porto Alegre foi superior a todas as publicações analisadas, em que a média ficou abaixo de um procedimento por ano. Por outro lado, ao considerar-se apenas o ano de 2023, o tempo de seguimento dos pacientes ainda está reduzido. De qualquer modo, no período considerado, a acuidade visual do olho com potencial visual após o transplante de córnea foi superior à pré-operatória em todos os pacientes relatados neste estudo. Dessa forma, a ceratoplastia penetrante autóloga deve ser um procedimento a ser considerado quando indicado.

## REFERÊNCIAS

1. Qazi Y, Hamrah P. Corneal Allograft Rejection: Immunopathogenesis to Therapeutics. *J Clin Cell Immunol*. 2013 Nov 20;2013(Suppl 9):006. doi: 10.4172/2155-9899.S9-006. PMID: 24634796; PMCID: PMC3954811.
2. Ross JR, He Y-G, Pidherney M, et al. The differential effects of donor versus host Langerhans cells in the rejection of MHC-matched corneal allografts. *Transplantation* 1991; 52: 857–861.
3. Zirm E. Eine erfolgreiche totale keratoplastic. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1906; 64: 580–593.
4. Williams KA, Roder DR, Esterman A, et al. Factors predictive of corneal graft survival. *Ophthalmology* 1992; 99: 403–414.
5. Treseler PA, Foulks GN, Sanfilippo F. The expression of HLA antigens by cells in the human cornea. *Am J Ophthalmol* 1984; 98: 763–772.
6. Perez-Balbuena AL, Ancona-Lezama D, Delgado-Pelayo S, Martinez JD. Contralateral autologous corneal transplantation experience in Mexico City. *Cornea*. 2017;36(1):32–6.
7. Plange O. Ueber einen Fall von Hornhauttransplantation mit erhaltener Transparenz. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 1908;46:277.
8. Gundersen T, Calnan AF (1965) Corneal autografts, ipsilateral and contralateral. *Archives of Ophthalmology* 73: 164-168.
9. Sanjuán P, Julio G, Bolaños J, Álvarez de Toledo J, García de Oteyza G, Temprano J, et al. Long-term anatomical and functional outcomes after autokeratoplasty. *Br J Ophthalmol*. 2021;105(8):1063–8.
10. Oplinger NL, Zaidman GW, Buxton DF. A comparison of corneal autografts with homografts. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1998 Apr;29(4):305-8. PMID: 9571663.
11. Shriwas SR, Reddy TN. Autokeratoplasty in a developing country. *Trop Doct*. 1993;23:168–169.
12. Bertelmann E, Hartmann C, Scherer M, Rieck P (2004) Outcome of rotational keratoplasty: Comparison of endothelial cell loss in autografts vs allografts. *Arch Ophthalmol* 122: 1437-1440.

13. Pearson AR, Sandford-Smith JH (2000) Corneal autografts: Are the theoretical advantages achieved in practice? *Eye* 14: 99
14. Secretária de Saúde do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/dados-sobre-transplantes-5adf69b48d255> Acessado em 10/01/2024.
15. Sharma N, Sachdev R, Titiyal JS, Tandon R, Vajpayee RB. Penetrating autokeratoplasty for unilateral corneal opacification. *Eye Contact Lens*. 2012;38(2):112–5
16. Martinez JD, Galor A, Perez VL, Karp CL, Yoo SH, Alfonso EC. Endothelial graft failure after contralateral autologous corneal transplantation. *Cornea*. 2013;32(6):745–50
17. Sitaula S, Singh Sanjay K. Simultaneous corneal allograft and contralateral corneal autograft: a case report. *Int J Ophthalmol Clin Res*. 2019;6(1)
18. Kounatidou NE, Kopsini D, Gibbons A, Crane AM, Palioura S, Alfonso EC. Semi-Autologous Corneal Transplantation with Simultaneous Bilateral Surgery: A Case Report. *Case Rep Ophthalmol*. 2023 Sep 12;14(1):439-447. doi: 10.1159/000531990. PMID: 37901627; PMCID: PMC10601773
19. Lass JH, Beck RW, Benetz BA, Dontchev M, Gal RL, Holland EJ, et al. Baseline factors related to endothelial cell loss following penetrating keratoplasty. *Arch Ophthalmol*. 2011;129(9):1149–54