

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAYME PICHLER VON TENNENBERG WENDHAUSEN

**AVALIAÇÃO DO PERFIL ENDOTELIAL DOS PACIENTES DO HOSPITAL DE  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ COM INDICAÇÃO  
DE FACOEMULSIFICAÇÃO**

CURITIBA

2017

JAYME PICHLER VON TENNENBERG WENDHAUSEN

**AVALIAÇÃO DO PERFIL ENDOTELIAL DOS PACIENTES DO HOSPITAL DE  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ COM INDICAÇÃO DE  
FACOEMULSIFICAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Oftalmologia, no Curso de Especialização em Oftalmologia, Setor de Cabeça e Pescoço, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Wasilewski

CURITIBA

2017

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

JAYME PICHLER VON TENNENBERG WENDHAUSEN

AVALIAÇÃO DO PERFIL ENDOTELIAL DOS PACIENTES DO HOSPITAL DE  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ COM INDICAÇÃO DE  
FACOEMULSIFICAÇÃO

Monografia apresentada como requisito parcial à para obtenção do grau de Especialista no Curso de Oftalmologia, Setor de Cabeça e Pescoço, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Wasilewski  
Departamento Oftalmologia Universidade Federal Paraná.

Curitiba, 24 de janeiro de 2017.

## **RESUMO**

Analisar a contagem endotelial dos pacientes do Hospital de Clínicas da UFPR com indicação de facoemulsificação. Estudo prospectivo observacional. Um total de 135 olhos consecutivos que foram avaliados através da microscopia especular e consulta pré-operatória no ambulatório de catarata do Centro da Visão – UFPR. Os dados foram coletados do prontuário e do exame de microscopia especular de não contato durante consulta. Os principais critérios de avaliação deste trabalho compreendem: idade, contagem endotelial e associação com doenças oculares e cirurgias prévias. Ao determinar a contagem de endotelial dos pacientes estratificar risco cirúrgico e reduzir complicações por meio de estratégia de uso de materiais e técnicas durante a cirurgia além de fornecer informações adicionais ao paciente em relação ao procedimento, traçando um perfil dos pacientes com indicação de cirurgia de catarata do HC.

**Palavras-chave:** Endotélio, catarata e microscopia especular.

## **ABSTRACT**

To evaluate the corneal endothelial cell count in patients undergoing phacoemulsification surgery in Hospital de Clínicas da UFPR. Prospective observational study. A total of 135 consecutive eyes that were assessed with specular microscopy and preop evaluation in cataract ambulatory of Centro da Visão – UFPR. Data was collected from patients files and specular microscopy examination. The main subjects of analysis of this paper are: age, endothelial cell count and previous ocular surgery or disease. To determine the endothelial cell count, stratify the surgical risk and reduce complications by means of different material and surgical technic. Also, to give additional information of the endothelial status to the patient undergoing cataract surgery in Hospital de Clinicas da UFPR.

**Key-words:** Endothelium, Cataract, specular microscopy.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	17
5	DISCUSSÃO.....	21
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, durante o pré-operatório da cirurgia de catarata vários exames são realizados com o intuito de melhor diagnosticar e orientar o paciente. A cirurgia de facoemulsificação já é a cirurgia mais realizada no mundo. Hoje, existem exames computadorizados mais sofisticados que ajudam o médico oftalmologista e seus pacientes em realizar procedimentos mais seguros e com maior previsibilidade.

A perda endotelial em serviços de residência é mais dispendiosa devido a grande curva de aprendizado, maior tempo cirúrgico, manipulação excessiva do globo ocular, uso de maior poder de energia ultrassônica e trauma endotelial direto pelos instrumentos cirúrgicos. A adaptação de técnica cirúrgica menos danosa assim como uso de visco-elásticos dispersivos de qualidade são fatores de proteção endotelial e devem ser utilizados sempre que possível em pacientes com contagem inferior a 2000 células em um serviço de residência médica.

A microscopia especular de córnea é uma das ferramentas essenciais na avaliação de um paciente no pré-operatório da cirurgia de catarata. Com ela pode-se identificar a reserva, morfologia e tamanho de células endoteliais do paciente podendo o cirurgião estratificar o risco cirúrgico assim como também informar ao mesmo da necessidade de uso de materiais especiais (substâncias viscoelásticas dispersivas) ou até mesmo a possibilidade de transplante de córnea após ou no mesmo tempo da facoemulsificação.<sup>1</sup>

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O Endotélio corneano é uma camada unicelular, cujas superfícies anterior e posterior se apresentam como um mosaico regular de células poligonais, hexagonais em sua maioria, que revestem posteriormente a córnea. Esse mosaico celular foi descrito pela primeira vez por Vogt, em 1920. Relaciona-se anteriormente com a membrana de Descemet, posteriormente com o humor aquoso e lateralmente com o endotélio da malha trabecular.<sup>1</sup>

Tem uma população de 400 a 500 mil células, medindo cerca de 20 micra de largura por 4 a 6 de espessura. Seu núcleo tem um diâmetro de 7 micra. No adulto, a densidade baixa para 1400-2500.<sup>1,6</sup>

O bom desempenho da função endotelial depende da densidade celular, sendo prejudicado quando atinge o limiar de 400 a 700 células por milímetro quadrado, com aparecimento de edema do estroma e do epitélio da córnea. As perdas são substituídas por achatamento e alongamento celular.

A córnea mantém uma espessura constante durante a vida, conservando em um estado de deturgescência em torno de 75 a 80% do seu peso. Fatores que podem alterar esta homeostase incluem integridade do epitélio e endotélio, pressão intraocular e evaporação de lágrima.<sup>1 e 7</sup>

A lesão endotelial é grave já que não se regenera e em casos graves ocorre edema acentuado com perda da transparência. O endotélio funciona também como uma barreira mecânica impedindo a entrada de líquido da câmara anterior para o estroma. No ser humano adulto, as células endoteliais apresentam pouca ou nenhuma capacidade de se regenerar. Com o passar do tempo ocorre uma redução gradual no seu número.

A transparência corneana está relacionada a dois fatores: o arranjo anatômico das fibras de sua estrutura e o mecanismo de deturgescência que a mantém parcialmente desidratada.

A córnea necessita de energia para manter sua transparência e desidratação sendo a maior parte proveniente da glicose. Sua principal fonte é o humor aquoso, os vasos perilímbicos e a lágrima pouco contribuem para o metabolismo da córnea. Além disso, a glicose é hidrossolúvel, apresentando dificuldade para penetrar no epitélio.

As células remanescentes aumentam de volume para preencher os espaços deixados pelas células mortas. Durante o processo de cicatrização do endotélio, a córnea fica espessada imediatamente acima da área lesada, o que demonstra perda temporária das funções de barreira e bomba do endotélio.

Idade avançada, pequeno diâmetro pupilar, densidade nuclear alta, quantidade de ultrassom emitido principalmente durante cirurgia de facoemulsificação, volume de líquido infundido e procedimento prolongado estão todos associados à perda de células endoteliais durante a cirurgia de facoemulsificação.<sup>14</sup>

Um endotélio saudável é fundamental para o bom resultado da cirurgia de catarata. O conhecimento do perfil endotelial dos pacientes em um serviço de residência em oftalmologia ajuda na programação do procedimento cirúrgico podendo ser necessário a solicitação de substâncias viscoelásticas especiais assim como também modificação na técnica cirúrgica para o menor dano endotelial. O paciente informado de sua condição também compreende melhor e tende a ter uma expectativa mais próxima da realidade.<sup>1-4</sup>

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados prontuários consecutivos do ambulatório de catarata de junho a outubro de 2016. Foram incluídos na avaliação 135 olhos de 75 pacientes com idade superior a 40 anos de idade com indicação de facoemulsificação. Foram excluídos olhos com impossibilidade de aferição da contagem endotelial pelo aparelho (opacidades de córnea centrais, ceratopatia em faixa, olhos amauróticos e pseudofácicos).

Os pacientes foram divididos em categorias conforme a densidade endotelial e faixa etária. As categorias endoteliais são as que seguem : muito baixo (menor que 1000 células por milímetro quadrado) baixa (entre 1000 a 1500 células), moderado (entre 1500 a 2000 células), boa (entre 2000-2500 células) e muito boa (superior a 2500 células).

O aparelho utilizado para o estudo foi a microscopia especular de não contato TOMEY-100 A c e todos os exames foram realizados por residentes do segundo e terceiro ano de oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Foram avaliados os seguintes parâmetros: contagem endotelial, idade, presença ou não de patologias oculares associadas (glaucoma), cirurgias oculares prévias (trabeculectomia – TREC, vitrectomia via pars plana- VPP e transplante de córnea) ou uso de lentes de contato.

Na contagem endotelial foram realizadas 3 medidas com microscopia especular na parte central da córnea de cada olho e utilizado o valor da média dos resultados como contagem endotelial. Foi avaliado o mosaico endotelial e a presença ou não de gutatta. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e seguiu todos os preceitos éticos.

#### 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Foram avaliados 135 olhos de 75 pacientes dos quais 46 (61.33%) eram do gênero feminino e 29 (39.66%) do gênero masculino. Desta amostra, vinte por cento (15 pacientes) apresentavam olho único. A faixa de idade variou de 50 a 79 anos de idade (64.5 +- 14.5). A média geral de densidade endotelial de todos os pacientes foi de 2133 células por milímetro quadrado .

Alguma alteração ocular foi encontrada em 70 (51.8%) olhos dos 135 avaliados. A patologia ocular mais frequente foi o glaucoma em 24 olhos, seguida por alterações endoteliais em 20 olhos, vitrectomia via pars plana em 11 olhos, trabeculectomia em 9 olhos, uso crônico de lentes de contato em 2 olhos e transplante penetrante de córnea em 2 olhos, conforme tabela abaixo.

<b>Alteração Ocular</b>	<b>N Olhos</b>	<b>% em relação ao total de olhos</b>
<b>Glaucoma</b>	24	18%
<b>Gutatta</b>	20	14.8%
<b>TREC</b>	9	6.7%
<b>VPP</b>	11	8.2%
<b>TX</b>	2	1.5%
<b>Uso de LC</b>	4	2.8%

Tabela 2: Demonstra o número de olhos com alterações em razão da porcentagem total dos olhos estudados

A média da celularidade endotelial nos grupos foi de 2350 células para grupo de pacientes normais, 2491 para o grupo com glaucoma, 1853,6 para o grupo com vitrectomia, 1943,5 para o grupo com trabeculectomia, 1425 para grupo com gutatta, 1268,5 para o grupo com lente de contato e 1118 células para o grupo com transplante de córnea, conforme gráfico abaixo. O menor valor de densidade endotelial encontrado foi 723 células mm<sup>2</sup> e o maior 3020 cels mm<sup>2</sup>.

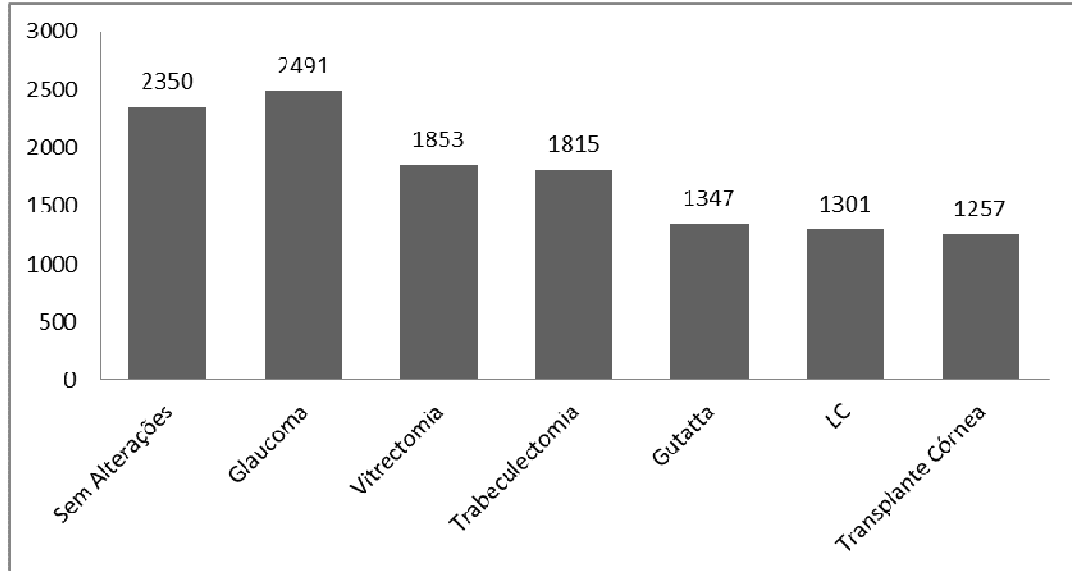


Gráfico 1: Número da média das células endoteliais encontradas em cada grupo estudado

A densidade endotelial variou com a idade estando diminuída nos pacientes mais velhos sem alterações oculares de um modo geral. Entre 50-59 anos a contagem endotelial média foi de 2378, enquanto que em pacientes entre 70-79 a densidade celular caiu para 2119 células por  $\text{mm}^2$ .

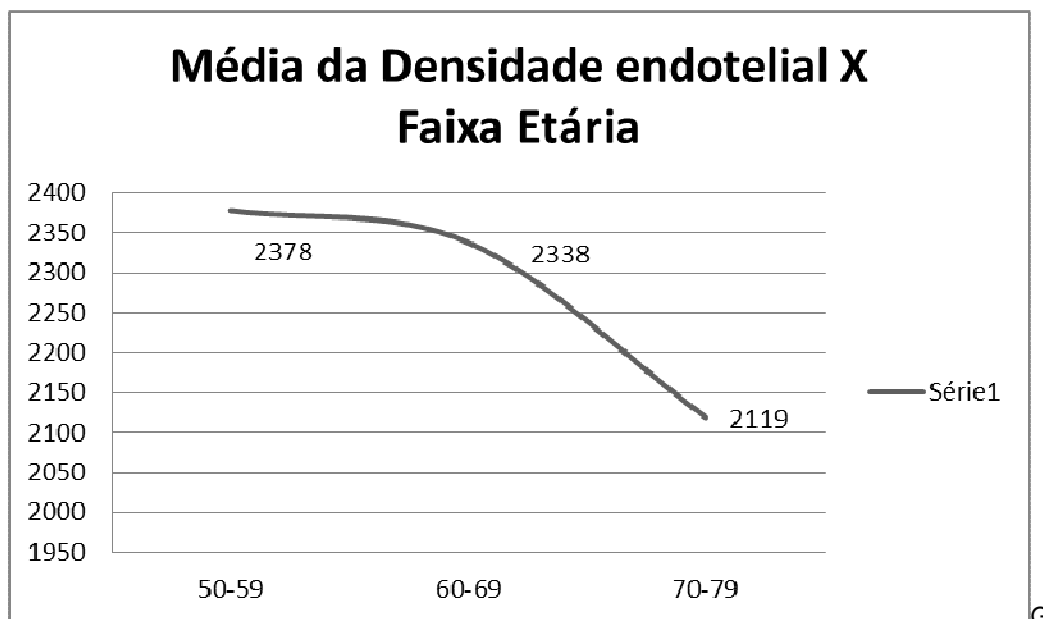


Gráfico 2: Média da densidade endotelial versus faixa etária.

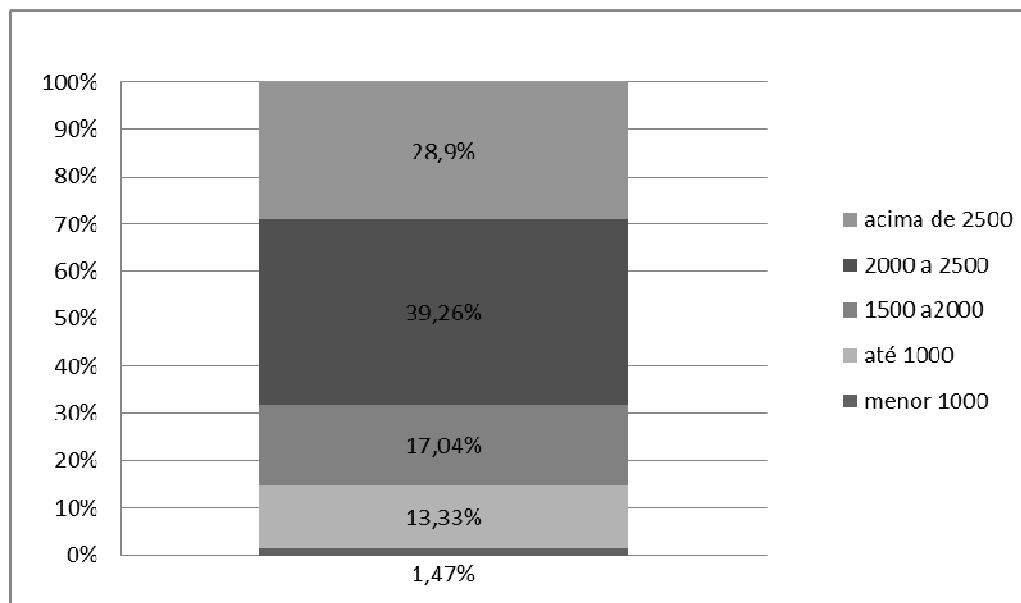


Gráfico 3: Representação média da densidade endotelial em função da faixa etária de pacientes hígidos

Podemos observar de acordo com o gráfico acima que 39,26% dos pacientes apresentaram contagem endotelial entre 2.000 e 2.500 células por  $\text{mm}^2$  e que uma pequena porcentagem, representada por 13,33% da amostra apresentou contagem endotelial menor que 1.000 células.

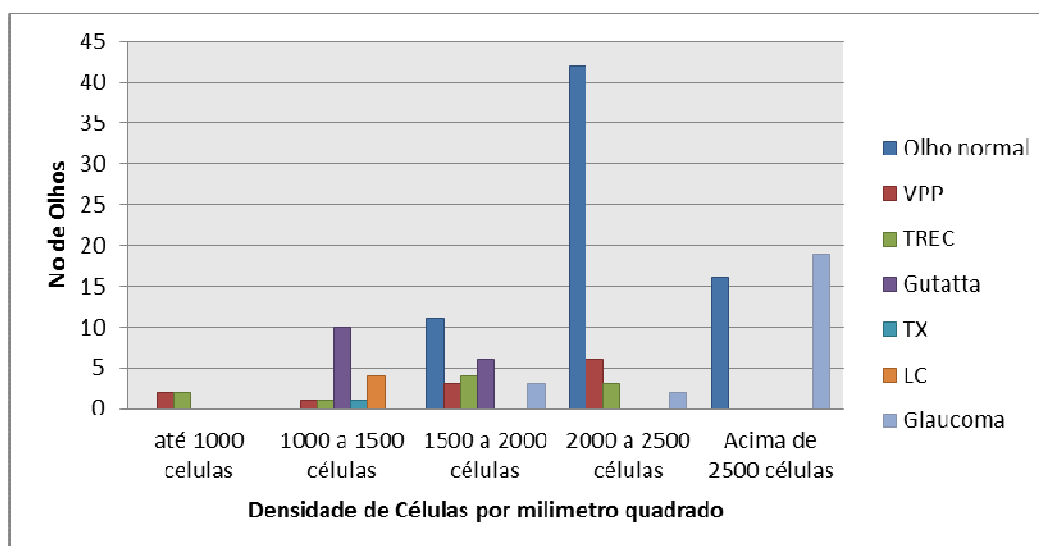


Gráfico 4: Número de pacientes de acordo com alteração ocular e densidade celular

As patologias predominantes nos olhos com a menor contagem endotelial (menor que 1000 células) foram a trabeculectomia e a vitrectomia. No grupo com

contagem entre 1000 a 1500 células a alteração mais frequente foi a gutatta, seguido pelo uso crônico de lente de contato, transplante de córnea, vitrectomia e trabeculectomia.

No grupo com moderada contagem endotelial (1500 a 2000 células) foi observado que o mesmo foi composto de maior parte por olhos normais, seguidos de gutatta, trabeculectomia e vitrectomia. Os pacientes que apresentaram boa contagem (entre 2000 e 2500 células) tinham predominante os olhos normais, seguido por vitrectomia, trabeculectomia e glaucoma. No grupo com contagem acima de 2500 células encontrou-se a maioria dos pacientes apresentando glaucoma.

## 5 DISCUSSÃO:

Encontrou-se neste trabalho que a densidade endotelial é menor quanto mais velho é o paciente. De acordo com o que demonstra a literatura atual a contagem endotelial ao nascimento é de aproximadamente 4.000 células por  $\text{mm}^2$  e a mesma tende a reduzir com a idade sendo que na idade adulta a contagem média é de 2.500 células por  $\text{mm}^2$ .<sup>1</sup>

Pacientes operados em serviços de residência médica podem perder mais de mil células por procedimento. Por isto é fundamental uma avaliação completa no pré-operatório. Deve-se avaliar principalmente cirurgias prévias e patologias preexistentes que podem predispor a uma baixa contagem que pode se tornar mais baixa ainda após a cirurgia e levar posteriormente à necessidade da realização de um transplante de córnea.

Encontramos menores contagens endoteliais em pacientes submetidos à cirurgia ocular prévia. Isso vai de encontro a literatura, pois procedimentos principalmente os intraoculares podem lesar o endotélio das mais diversas formas. A vitrectomia via pars plana está associada a diminuição da contagem de células endoteliais devido ao uso de substitutos vítreos como gás ou óleo de silicone.<sup>1, 8-12</sup>

Ainda em baixa contagem endotelial registrou-se pacientes com uso crônico de lente de contato e paciente pós-transplante de córnea. Sabe-se que pacientes usuários de lentes de contato tendem a ter alteração de células endoteliais, pois a lente priva a córnea de sua principal fonte de oxigenação, agindo como uma barreira mecânica. Portanto, usuários de lente de contato, mesmo que jovens apresentam alteração endotelial, assim como evidenciado em nosso estudo.<sup>1,12-15</sup>

Apesar de saber-se que em casos de transplante de córnea a contagem é muito mais baixa que o normal e que mesmo em muito baixas densidades a córnea ainda assim se mantém transparente, pelo fato de termos avaliado apenas um paciente no período do estudo não podemos considerar a baixa contagem estatisticamente significativa, pois existem pacientes transplantados que apresentam alta e baixa contagem endotelial.

Observamos uma melhor contagem endotelial (acima de 2.500 células por  $\text{mm}^2$ ) em pacientes hípidos e com glaucoma. Acreditamos que tal estatística esteja relacionada ao fato de que serviço de residência do Hospital de Clínicas é referência

em glaucoma, portanto a incidência de pacientes no ambulatório de catarata com esta patologia é expressiva.

Sabe-se que o glaucoma reduz a densidade endotelial, porém como já foi demonstrado em estudos prévios o glaucoma inicial e glaucoma de pressão normal tendem a ter contagem endotelial similar a pacientes hígidos para uma mesma faixa etária.<sup>1, 15-18</sup>

Um viés deste estudo foi a não diferenciação das formas de glaucoma clínico e isso ocorreu devido ao fato de que no ambulatório de catarata o paciente é avaliado quanto a presença ou não de glaucoma apenas.

Apesar de ter sido encontrado maior número de olhos com alteração em relação a olhos hígidos, a contagem endotelial apresentada para cirurgia de catarata manteve-se em uma faixa aceitável em 68,16% dos casos. Portanto, em uma faixa segura para realização do procedimento pelos residentes.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos neste estudo que a densidade endotelial diminui com a idade, porém essa diminuição é muito mais acentuada no caso de pacientes com doença ocular prévia e trauma cirúrgico prévio à cirurgia de catarata. A média de contagem endotelial em nosso serviço de residência médica em 68,16% dos casos está na faixa aceitável (acima de 2.000 células por  $\text{mm}^2$ ) para que a cirurgia de catarata seja realizada com segurança pelo residente em treinamento sem risco de descompensação endotelial do paciente e evolução desfavorável para transplante de córnea.

Estudos como este são de extrema importância para serviços de residência pois pacientes submetidos a cirurgia de catarata e que não tiveram uma boa avaliação pré-operatória podem evoluir após o procedimento com descompensação endotelial e necessidade de transplante de córnea. Isso gera custos adicionais para o sistema único de saúde e morbidade para o paciente.

É importante o conhecimento do perfil da população que é assistida para melhor planejamento de compra de material especial (substância viscoelástica) e realização do procedimento com modificações na técnica ou realização do mesmo exclusivamente pelo preceptor.

## REFERÊNCIAS

1. Abib, CF. *Microscopia Especular de Córnea: Manual e Atlas*. 2000. Rio Med Livros Ltda e livraria e editora Revinter Ltda.
2. Carlson, KH, Bourne, WM, McLaren, JW, Brubaker, RF. Variations in human corneal endothelial cell morphology and permeability to fluorescein with age *Exp. Eye Res* 1998; 47,27-41
3. Yee, RW, Matsuda, M, Schultz, RO, Edelhauser, HF. Changes in the normal corneal endothelial cellular pattern as a function of age *Curr Eye Res* 1985; 4,671-678
4. Moller-Pedersen, T. A comparative study of human corneal keratocyte and endothelial cell density during aging *Cornea* 1997; 16,333-338
5. Bourne, WM. (2001) Cellular changes in transplanted human corneas *Cornea* 2001; 20,560-569
6. Bigar, F. Specular microscopy of the corneal endothelium: optical solutions and clinical results *Dev Ophthalmol* 1982; 6,1-94
7. Mishima, S. Clinical investigations on the corneal endothelium-XXXVIII Edward Jackson Memorial Lecture *Am J Ophthalmol* 1982 93,1-29
8. Redmond, RM, Armitage, WJ, Whittle, J, Moss, SJ, Easty, DL. (1992) Long-term survival of endothelium following transplantation of corneas stored by organ culture *Br J Ophthalmol* 1992; 76,479-481
9. Bourne, WM, Nelson, LR, Hodge, DO. Continued endothelial cell loss ten years after lens implantation *Ophthalmology* 1994; 101,1014-1022
10. Bourne, WM, Hodge, DO, Nelson, LR. Corneal endothelium five years after transplantation *Am J Ophthalmol* 1994; 118,185-196
11. Ing, JJ, Ing, HH, Nelson, LR, Hodge, DO, Bourne, WM. Ten-year postoperative results of penetrating keratoplasty *Ophthalmology* 1998; 105,1855-1865

12. Walkow, T, Anders, N, Klebe, S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters *J Cataract Refract Surg* 2000; 26,727-732
13. Werblin, TP. Long-term endothelial cell loss following phacoemulsification: model for evaluating endothelial damage after intraocular surgery *Refract Corneal Surg* 1993; 9,29-35
14. Wilson, SE, Li, Q, Weng, J, et al. The Fas-Fas ligand system and other modulators of apoptosis in the cornea *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996; 37,1582-1592
15. Li, XY, De Marco, BM, Mayhew, ES, Niederkorn, JY. Aqueous humor-borne factor upregulates Bcl-2 expression in corneal endothelial cells *Curr Eye Res* 1998; 17,970-978
16. Li, QJ, Ashraf, MF, Shen, DF, et al. The role of apoptosis in the pathogenesis of Fuchs endothelial dystrophy of the cornea *Arch Ophthalmol* 2001; 119,1597-1604
17. Kaji, Y, Amano, S, Usui, T, et al. Advanced glycation end products in Descemet's membrane and their effect on corneal endothelial cell *Curr Eye Res* 2001; 23,469-477
18. Armitage, WJ, Easty, DL. Factors influencing the suitability of organ-cultured corneas for transplantation *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38,16-24