

Perda de células do endotélio corneano e alteração da espessura da córnea após cirurgia de catarata: Uma revisão narrativa da literatura

Loss of corneal endothelial cells and change in corneal thickness after cataract surgery: A narrative review of the literature

Pérdida de células endoteliales corneales y cambio en el grosor de la córnea después de la cirugía de cataratas: Una revisión narrativa de la literatura

Recebido: 10/10/2023 | Revisado: 06/11/2023 | Aceitado: 07/11/2023 | Publicado: 11/11/2023

Paulo Franco de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9425-3572>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: paulofrancoacademico@gmail.com

Maria Fernanda Franco Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2154-1064>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: nanda_mffs@hotmail.com

Ana Carolina Matiotti Mendonça

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7441-3862>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: anamatiottimendonca@gmail.com

Carla Pereira Santos Porto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3049-8976>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: porto.carla@gmail.com

Resumo

A catarata é uma doença ocular comum e, continua sendo a principal causa de cegueira reversível em todo o mundo. Até alguns anos atrás, a indicação de uma cirurgia de catarata era realizada somente após uma baixa visual bastante pronunciada. Com a evolução da tecnologia e com o advento da facoemulsificação, a indicação desta cirurgia é cada vez mais precoce. Contudo, ela continua apresentando desafios e riscos. A manipulação intra-ocular, como a que ocorre durante a cirurgia de catarata por facoemulsificação, causa turbulência de fluidos e fragmentos do cristalino, que podem levar ao dano endotelial, resultando no comprometimento transitório da função ou perda celular permanente. O presente estudo tem como objetivo avaliar a perda de células endoteliais, e suas impactações, em pacientes submetidos à cirurgia de catarata. Trata-se de uma revisão narrativa, onde serão comparadas a quantidade de células endoteliais e a espessura corneana, antes e após a cirurgia de catarata por facoemulsificação. Serão utilizados mais de 20 artigos, que terão seus dados analisados e comparados sistematicamente. Espera-se uma elucidação dos fatores mais comumente associados a maiores perdas endoteliais, e possíveis afecções visuais, bem como a avaliação da segurança da cirurgia de catarata nos dias atuais.

Palavras-chave: Catarata; Endotélio corneano; Facoemulsificação.

Abstract

Cataracts are a common eye disease and remain the leading cause of reversible blindness worldwide. Until a few years ago, cataract surgery was indicated only after a very pronounced loss of vision. With the evolution of technology and the advent of phacoemulsification, the indication for this surgery is increasingly earlier. However, it continues to present challenges and risks. Intraocular manipulation, such as that occurring during phacoemulsification cataract surgery, causes fluid turbulence and lens fragments, which can lead to endothelial damage, resulting in transient impairment of function or permanent cell loss. The present study aims to evaluate the loss of endothelial cells, and their impact, in patients undergoing cataract surgery. This is a narrative review, where the number of endothelial cells and corneal thickness will be compared, before and after phacoemulsification cataract surgery. More than 20 articles will be used, with their data systematically analyzed and compared. It is expected that the factors most commonly associated with greater endothelial losses and possible visual disorders will be elucidated, as well as the safety assessment of cataract surgery nowadays.

Keywords: Cataract; Corneal endothelium; Phacoemulsification.

Resumen

Las cataratas son una enfermedad ocular común y siguen siendo la principal causa de ceguera reversible en todo el mundo. Hasta hace unos años, la cirugía de cataratas sólo estaba indicada tras una pérdida de visión muy pronunciada. Con la evolución de la tecnología y la llegada de la facoemulsificación, la indicación de esta cirugía es cada vez más temprana. Sin embargo, sigue presentando desafíos y riesgos. La manipulación intraocular, como la que ocurre durante la cirugía de cataratas por facoemulsificación, provoca turbulencia de líquido y fragmentos del cristalino, lo que puede provocar daño endotelial, lo que resulta en un deterioro transitorio de la función o una pérdida celular permanente. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la pérdida de células endoteliales y su impacto en pacientes sometidos a cirugía de cataratas. Esta es una revisión narrativa, donde se comparará el número de células endoteliales y el espesor corneal, antes y después de la cirugía de cataratas por facoemulsificación. Se utilizarán más de 20 artículos, cuyos datos serán analizados y comparados sistemáticamente. Se espera dilucidar los factores más comúnmente asociados con mayores pérdidas endoteliales y posibles trastornos visuales, así como la evaluación de la seguridad de la cirugía de cataratas en la actualidad.

Palabras clave: Catarata; Endotelio corneal; Facoemulsificación.

1. Introdução

A catarata é uma doença ocular comum e, continua sendo a principal causa de cegueira reversível em todo o mundo. De acordo com o censo do Conselho Brasileiro de Oftalmologia de 2015, a estimativa era de 350 mil cegos por catarata, com aumento de 20% a cada ano. No Brasil, identificou-se que é a doença ocular mais prevalente no idoso, seguida do glaucoma (Lima, 2019).

Trata-se de uma doença multifatorial e degenerativa, em que o cristalino sofre transformações senis, mudando a coloração e consistência das fibras, as quais se tornam mais duras e compactas, levando a alterações como opacidade nuclear, cortical e subcapsular posterior, sendo eficazmente tratada através da cirurgia de catarata (Holanda, 2012).

Até alguns anos atrás, a indicação de uma cirurgia de catarata era realizada somente após uma baixa visual bastante pronunciada, devido à técnica cirúrgica e ao risco de complicações que poderiam existir. Com a evolução da tecnologia e com o advento da facoemulsificação, a indicação desta cirurgia é cada vez mais precoce, uma vez que os níveis de complicações reduziram bastante. Contudo, embora a cirurgia de catarata seja amplamente difundida e a segurança aumente com a experiência cirúrgica, ela continua apresentando desafios e riscos (Holanda, 2012; Mastropasqua, 2017; Marques, 2015).

A manipulação intra-ocular, como a que ocorre durante a cirurgia de catarata por facoemulsificação, causa turbulência de fluidos e fragmentos do cristalino, que podem levar ao dano endotelial, resultando no comprometimento transitório da função ou perda celular permanente. No ser humano adulto, as células endoteliais apresentam pouca ou nenhuma capacidade de se regenerar. Com o passar do tempo, ocorre uma redução gradativa em seu número, de forma que as células remanescentes aumentam de volume para preencher os espaços deixados pelas células mortas. Contudo, independente da técnica cirúrgica utilizada, na cirurgia de catarata moderna há uma perda celular endotelial média imediata, em córneas normais, de 10 a 20%, e uma perda progressiva crônica, durante, no mínimo, 10 anos após a cirurgia, de 2,5% ao ano. Essa perda é 2,5 a 8 vezes maior que a perda anual normal, devido ao envelhecimento de um olho não operado. Essa perda pode causar uma descompensação corneana, afetando negativamente a visão, tendo que ser abordadas técnicas específicas, como a ceratoplastia endotelial com remoção de estroma profundo, Descemet e endotélio (DMEK) ou pela ceratoplastia endotelial com remoção exclusiva de Descemet e endotélio (DSEK), procedimentos que substituem o endotélio doente (Holanda, 2012; Valbon, 2015; Lima, 2019).

Pacientes com córneas normais, submetidos à cirurgia de catarata sob a técnica de facoemulsificação têm em média 40 anos de pós-operatório com córnea transparente, quando então surge a descompensação. Em caso de doença corneana, a perda celular no período pós-operatório imediato será maior e, conseqüentemente, o limiar de descompensação poderá ser atingido mais precocemente. Por exemplo, a perda crônica endotelial após facectomia, em córnea guttata (córnea com excrescências no endotélio que alteram sua fisiologia), passa para 7,5% ao ano. Existem diversos outros fatores pré, trans e pós-operatórios que podem interferir com o funcionamento normal do endotélio corneano, como cirurgia prévia do segmento anterior, síndrome de

pseudoesfoliação, diabetes mellitus, pacientes com baixas densidades celulares, pacientes portadores de anormalidades morfológicas do endotélio (distrofias de córnea), pacientes usuários de lentes de contato, pouca habilidade do cirurgião, contato direto do endotélio corneano com a íris, glaucoma, reação inflamatória ou recrudescimento de uveíte quiescente (Holanda, 2012; Ferreira, 2016; Valbon, 2009).

Algumas inovações e tecnologias surgiram a fim de reduzir as complicações. O uso de energia (US—ultrasound) na cirurgia de facoemulsificação convencional leva perigo às células endoteliais e conseqüentemente ao edema corneano. O avanço da tecnologia com a introdução do laser de femtossegundo possibilitou uma melhor fragmentação do núcleo do cristalino, que por sua vez reduz os níveis de energia, favorecendo assim uma menor perda de células endoteliais e uma recuperação visual mais rápida. Contudo, ainda não existem estudos comprovando uma grande vantagem da cirurgia de catarata assistida por laser de femtossegundo, em relação à cirurgia de catarata convencional, quando se trata de propriedades estruturais e viscoelásticas da córnea, já que ambas induzem alterações nas propriedades biomecânicas da córnea. (Holanda, 2012; Valbon, 2015; Chlasta-Twardzik, 2021).

A população endotelial normal no ser humano adulto varia de 2.000 a 3.000 céls/mm², em média, e é composta de células hexagonais pobremente aderidas entre si e à sua membrana basal, a membrana de Descemet. Já que sabemos que quanto menor o número destas células, maior a chance de descompensação corneana após a cirurgia, a verificação do número de células e da morfologia do endotélio torna-se fundamental. A análise do tamanho das células é um bom indicativo do número de células, pois quanto menor a população endotelial, maior o tamanho das células. Além disto, podem-se observar falhas, áreas escuras, entre as células endoteliais, indicando a presença de córnea “guttata”, portanto com comprometimento da função endotelial. Este exame anatômico da população endotelial é, entretanto, uma avaliação indireta do funcionamento destas células, que é o que realmente nos interessa saber. Clinicamente, a melhor maneira que dispomos para avaliarmos a função endotelial é através da verificação da espessura corneana (Holanda, 2012; Hsieh, 2021; Raskin, 2009; Marback, 2010).

O exame escolhido para a contagem de células endoteliais da córnea é o exame de microscopia especular. O microscópio especular é um equipamento que realiza exames de microscopia no endotélio corneano, fornecendo o número de células, o índice de pleomorfismo (índice de células disformes – não hexagonais) e índice de polimegatismo (índice de células de dimensões alteradas – inchadas). Existem várias técnicas para medir a espessura central da córnea, como a microscopia confocal, paquimetria óptica - (técnica mais fácil, rápido e não tem contato com a córnea do paciente, sendo mais confortável), paquimetria ultrassônica - (requer anestesia tópica e contato com a córnea, o que acarreta a possibilidade de lesão epitelial, apesar de ser não invasiva e fácil de ser realizada) e tomografia de coerência óptica (OCT)- (técnica de não contato que permite uma imagem de corte transversal de alta resolução da córnea que, comparada às paquímetrias óptica e ultrassônica, tem uma reprodutibilidade muito maior). A paquimetria ultrassônica ainda é o método de referência para medida de espessura de córnea (Lima, 2019; Abib, 2010; Kacerovska, 2013).

É difícil estabelecer um número limite, seja da população endotelial, seja da espessura corneana, a partir do qual a córnea irá descompensar após a facectomia. Entretanto, sabemos que uma população endotelial com menos de 1000 células/mm² e/ou paquímetrias superiores a 650µ geralmente indicam provável descompensação (imediate ou tardia) da córnea após a cirurgia da catarata. Contudo, não é raro examinarmos córneas transparentes com menos de 1000 células/mm² e com espessura maior que 650µ. Portanto, o cirurgião de catarata precisa saber, de forma precisa, a densidade endotelial do olho a ser operado e, conseqüentemente, a margem de segurança endotelial para estimar o risco corneano inerente ao procedimento. Entende-se por margem de segurança endotelial a quantidade de células endoteliais contidas entre a densidade estimada por ocasião do exame pré-operatório e o limite de descompensação (400 a 700 céls/mm²) (Holanda, 2012; Britto, 2020; Stumpf, 2006).

O objetivo do estudo é avaliar a perda de células endoteliais e alterações da espessura da córnea em pacientes submetidos à cirurgia de catarata, estabelecendo uma correlação entre a perda de células endoteliais e afecções corneanas pré-existentes em pacientes submetidos à cirurgia de catarata.

2. Metodologia

Trata-se de uma Revisão Narrativa da literatura, capaz de determinar um conhecimento atual, sobre qualquer assunto, através da identificação, análise e síntese dos resultados de estudos distintos que trabalham a mesma temática (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Para isso, serão realizados os seguintes passos: identificação da questão de pesquisa, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação dos resultados (Whittemore; Knafl, 2005).

Dessa forma, para a produção do presente estudo, instituiu-se a seguinte questão de pesquisa: “De acordo com as literaturas mais atuais, qual a relevância da perda de células do endotélio corneano e das alterações da espessura da córnea após a cirurgia de catarata?”. A busca foi desenvolvida no período de julho a novembro de 2023 nas seguintes bases de dados: SCOPUS, PUBMED, CINAHL, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Foram utilizados os seguintes descritores, indexados: “Catarata”, “Endotélio corneano”, e “Facoemulsificação”.

Como critérios de inclusão serão considerados: estudos que abordem algum tipo de complicação pós-operatória referente à cirurgia de catarata, artigos completos disponíveis nas bases de dados, nos idiomas português, inglês e Espanhol, com um tempo delimitado de 2010 a 2021. Serão levados em consideração os seguintes critérios de exclusão: artigos duplicados nas bases pesquisadas, resumos e opinião de especialistas.

3. Resultados e Discussão

A cirurgia de catarata, colocação de uma lente intra-ocular para substituição do cristalino, apesar de seu sucesso comprovado, necessita de incisões na córnea para sua realização, independente da técnica a ser utilizada, seja pela técnica convencional de facoemulsificação, seja com a utilização do laser de femtosssegundo (FLACS). Quanto ao tempo para a córnea se recuperar após facoemulsificação permanece controverso. A linha do tempo de recuperação varia individualmente, dependendo da condição de córnea de cada paciente, da experiência do cirurgião, da extensão dos danos durante a manipulação, dos cuidados pós-operatórios, etc (Hsieh, 2021; Conrad-Hengerer, 2013; Reis, 2010).

Além da utilização do laser de femtosssegundo, outra inovação, com seus benefícios bastante comprovados na literatura é o uso dos viscoelásticos. As substâncias viscoelásticas (SVE) foram desenvolvidas com a função de manter os espaços naturais do olho e conferir proteção mecânica às estruturas intraoculares durante a cirurgia. Várias substâncias viscoelásticas podem ser utilizadas, inclusive com a utilização de mais de uma substância em uma mesma cirurgia, como na técnica Soft Shell, especialmente em olhos com densa opacidade nuclear, com o objetivo de reduzir a perda celular endotelial após cirurgia de facoemulsificação (Holanda, 2012; Valbon, 2015; Chlasta-Twardzik, 2021).

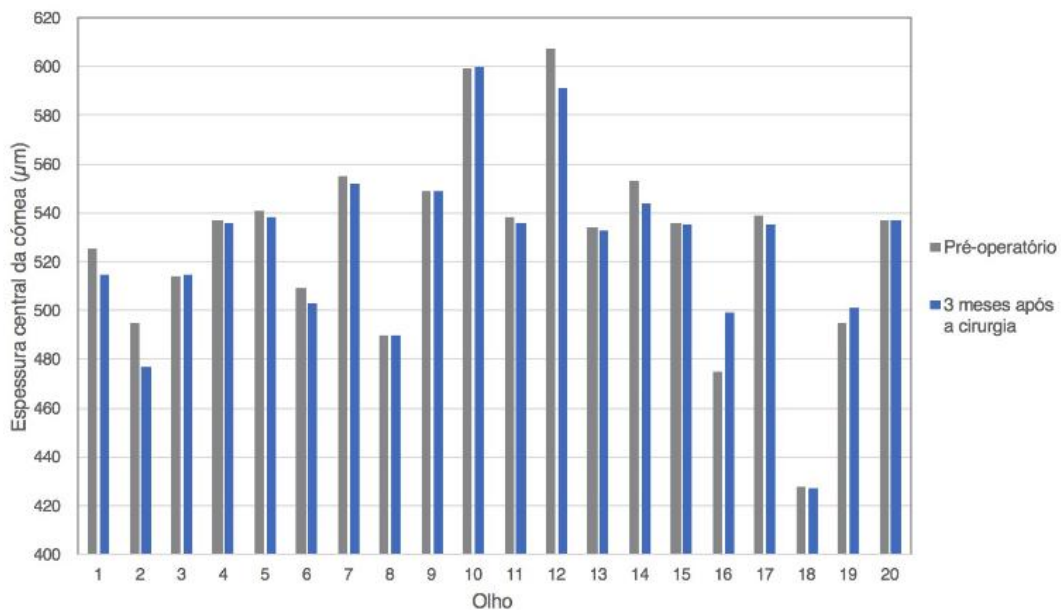
Hsieh et al., em 2021, avaliaram a densidade óptica corneana inteira (DQO) e a espessura da córnea (TC), duas semanas antes e um mês após a cirurgia de catarata, em trinta e dois pacientes, sendo 15 do sexo masculino e 17 do sexo feminino. Os resultados da DQO revelaram que o anel corneano 0,0-2,0 mm e 2,0-6,0 mm, e os valores médios e máximos no local incisional aumentaram significativamente no pós-operatório. Para a TC, todas as faixas de diâmetros mais sítios incisivos apresentaram aumentos significativos no pós-operatório. Além disso, analisaram as diferenças (delta) da DQO e da TC entre pré e pós-operatório, e encontraram correlações significativas entre o delta da DQO e o delta da TC. Para avaliar o efeito cirúrgico, foram comparados os valores pré-operatórios e pós-operatórios de toda a DQO e TC de cada indivíduo. No COD, os

valores no local incisional aumentaram significativamente após a cirurgia de catarata. As DQO concêntricas foram significativamente aumentadas em todas as três profundidades (anterior, central e posterior). Por outro lado, as TCs concêntricas aumentaram significativamente após a cirurgia de catarata. Ní Dhubhghaill et al., em 2014, avaliaram os valores normativos para as DQO, e seus resultados estão em alinhamento com os achados de Hsieh et al.

Chlasta-Twardzik et al., em 2020, acompanharam um paciente no pré-operatório e no pós-cirúrgico, com um dia, sete dias, um mês, e dois anos após a Cirurgia de Catarata Assistida por Laser de Femtosegundo (FLACS), devido à catarata madura em olho esquerdo e pseudofacia em olho direito. No pré-operatório, o olho direito tinha espessura central da córnea de 556 μm ; e olho esquerdo de 559 μm . A densidade de células endoteliais da córnea no olho direito era de 2.288/mm² e no olho esquerdo de 2.750/mm². No primeiro dia de pós-operatório, a espessura central da córnea foi de 668 μm . Após 7 dias da cirurgia, a espessura corneana central do olho esquerdo foi de 593 μm e no olho direito de 556 μm . Em exame de acompanhamento 1 mês após a cirurgia, a espessura corneana central do olho direito e esquerdo foi 556 μm e 563 μm , respectivamente. Já em 2 anos espessura central da córnea do olho direito e esquerdo foi 556 μm ; 552 μm .

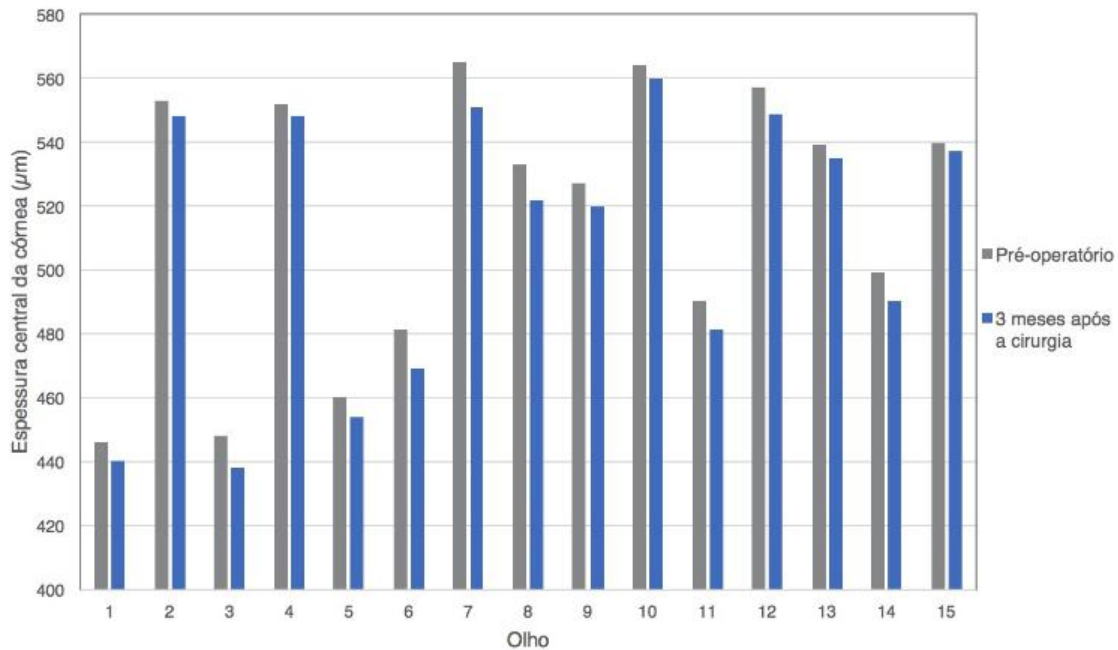
Ferreira et al., em 2016, acompanharam 40 olhos pela FLACS e 15 pela facoemulsificação, obtendo-se as medidas da espessura da córnea anteriormente referidas no pré-operatório, no pós-operatório imediato e 1 e 3 meses após a cirurgia. Nos pacientes submetidos à técnica FLACS, no pré-operatório, a média deste parâmetro em estudo foi de $[533 \pm 36] \mu\text{m}$. Já após 3 meses da cirurgia a média decresceu para $[531 \pm 36] \mu\text{m}$, revelando uma diminuição de 1,9 μm (0,36%), o que demonstra ser um decréscimo insignificante. Neste sentido, este estudo mostra que a CCT permanece com valores próximos dos registados no pré-operatório, comprovando a eficácia desta técnica cirúrgica de tratamento de catarata. Já na técnica convencional de facoemulsificação após 3 meses da cirurgia, a espessura central da córnea diminuiu em todos os pacientes, sendo a média desta diminuição de, aproximadamente, 7 μm (1,35%). A média da CCT no pré-operatório foi de $[517 \pm 41] \mu\text{m}$, reduzindo-se para $[510 \pm 42] \mu\text{m}$ após 3 meses da cirurgia. Este decréscimo já é mais significativo e pode acarretar alguns problemas, visto que uma diminuição do valor da espessura da córnea provoca um achatamento desta estrutura, podendo incitar o aparecimento de doenças oculares, como o glaucoma.

Figura 1 - Gráfico da análise da espessura central da córnea em função do tempo - pré-operatório e 3 meses após a cirurgia -, na técnica de FLACS para 20 pacientes.



Ferreira (2016). *Avaliação das Alterações da Estrutura da Córnea após Cirurgia de Catarata por Laser de Femtosegundo*. (Dissertação (mestrado). Universidade Nova de Lisboa.

Figura 2 - Gráfico da análise da espessura central da córnea em função do tempo - pré-operatório e 3 meses após a cirurgia, na técnica de facoemulsificação.



Ferreira (2016). *Avaliação das Alterações da Estrutura da Córnea após Cirurgia de Catarata por Laser de Femtosegundo*. (Dissertação (mestrado). Universidade Nova de Lisboa.

Valbon et al., em 2015, fizeram um estudo observacional, prospectivo envolvendo 151 olhos de 127 pacientes com diagnóstico de catarata nuclear, comparando os danos corneanos na cirurgia de catarata por facoemulsificação convencional e com a introdução do laser de femtosegundo. Setenta olhos de 65 pacientes foram submetidos à técnica do laser de femtosegundo (Alcon LenSx, Aliso Viejo, USA) e 76 olhos de 62 pacientes por meio da facoemulsificação convencional. O laser de femtosegundo para cirurgia de catarata e a técnica de facoemulsificação convencional induziram alterações nas propriedades biomecânicas da córnea. Relataram ainda que o edema de córnea pós faco regrediu (espessura central corneana-ECC) aos valores normais do pré operatório juntamente com a HC, porém o FRC permaneceu alterado. Os autores descrevem que a permanência do ECC alterado pode ser explicada pelo tamanho da incisão (2,75 mm), quando comparados a outros trabalhos que utilizaram uma incisão de 2,4 mm na paracentese. Uma das teorias a ser pensada neste caso é que houve mais alteração da estrutura da arquitetura da córnea nos casos de 2.75 mm, havendo assim um possível deslocamento maior das fibras de colágeno ou até mesmo a não cicatrização completa da paracentese.

Holanda et al, em 2012, realizaram uma análise comparativa do efeito de duas formulações viscoelásticas, metilcelulose a 2% e 4%, na proteção do endotélio corneano contra o dano secundário à facoemulsificação. Todos os pacientes foram submetidos a uma avaliação oftalmológica completa, incluindo microscopia especular. Após o exame inicial, os pacientes foram randomizados em dois grupos: no grupo A (n=63) foi utilizada a metilcelulose 2% e no grupo B (n=63) a metilcelulose 4%.

A média da Densidade de Células Endoteliais (DCE) mostrou-se significativamente reduzida ($p < 0,05$), representando uma perda de células endoteliais de 15,26% e 6,79% nos grupos A e B, respectivamente. A Espessura Central da Córnea (ECC) mostrou-se aumentada no 1o dia pós operatório (DPO) no grupo A.

Hieh et al, em 2021 e Ní Dhubghaill et al., em 2014 mostraram resultados que comprovaram a perda relevante de células do endotélio corneano, analisando os valores da densidade óptica corneana e da espessura corneana em pacientes no pré e pós-cirúrgico de catarata. Além disso, ambos relataram o aumento em todas as profundidades da córnea (anterior, central e

posterior), e principalmente no sítio incisional e no anel central. Já a espessura corneana, teve aumento em todas as zonas radiais. No entanto, nenhum dos artigos faz correlação dessa perda endotelial com descompensações corneanas pós-operatórias.

Chlasta-Twardzik et al., em 2020, relataram um caso de um paciente, acompanhado no pré-operatório e no pós-cirúrgico, com um dia, sete dias, um mês, e dois anos após a Cirurgia de Catarata Assistida por Laser de Femtosegundo (FLACS). Este estudo não relatou diferença relativa na espessura central da córnea, diferente das cirurgias feitas pela técnica de facoemulsificação convencional. O mesmo ocorre quando analisamos o estudo feito por Ferreira et al., a partir dos gráficos e dos valores estatísticos anteriormente referidos, sendo possível concluir que, após 3 meses da intervenção cirúrgica, os resultados obtidos neste estudo de dissertação apontam para uma diminuição pouco significativa da espessura corneana. No entanto, nos pacientes submetidos à técnica convencional de facoemulsificação, foi notada uma maior variação na espessura corneana. Contudo, Valbon et al., em 2015, fizeram um estudo observacional, prospectivo, envolvendo 151 olhos de 127 pacientes, que não mostrou diferença significativa entre a técnica FLACS e a técnica de facoemulsificação convencional.

Além disso, Valbon et al., relataram que as duas técnicas demonstraram alterações nas propriedades biomecânicas da córnea. As alterações provocadas em ambas as técnicas são bem semelhantes, pois apesar do avanço tecnológico do laser de femtosegundo, os pacientes submetidos a esta técnica tiveram seu olho mais manipulado do que a técnica de facoemulsificação, como exemplo a colocação da interface no globo ocular e a confecção das incisões arqueadas, chegando a quase 80% de profundidade do estroma em alguns destes pacientes.

Santhiago et al, em 2015, fez uma análise retrospectiva em 35 olhos de 35 pacientes cujo objetivo fora determinar o perfil do paciente com ceratopatia bolhosa pós-cirurgia de catarata, com ênfase nas características per-operatórias. Na presente análise observou-se que a ceratopatia bolhosa ocorreu em 22.86% (8 olhos) dos casos pós-facectomia extracapsular (FEC) e 74.28% (26 olhos) pós-facoemulsificação. Em 25.71% (9 olhos) foi documentado rotura de cápsula posterior (RCP) com perda vítrea. Em 94.29% (33 olhos) a LIO se localizava na câmara posterior. Em média, encontramos um tempo de 11,93 meses (1 – 44 meses) de evolução desde a cirurgia até o diagnóstico de ceratopatia bolhosa. A maioria dos olhos que desenvolveram ceratopatia bolhosa foi submetida à cirurgia com cirurgião residente (29 olhos). Diabetes mellitus (6 olhos), síndrome de pseudoesfoliação (1 olho), cirurgia prévia do segmento anterior e córnea “gutatta” (9 olhos) são definitivamente fatores que tornam o endotélio mais susceptível ao dano cirúrgico.

4. Conclusão

A espessura da córnea (TC) tem sido bem conhecida por ser um índice de dano endotelial após a cirurgia. Conclui-se, no entanto, que a análise adequada do endotélio corneano é condição “sine qua non” para o sucesso da cirurgia de catarata com transparência corneal, e que a ceratopatia bolhosa parece estar mais associada à facoemulsificação, o que deve ser interpretado com cautela, já que esta relação pode vir do maior número de facoemulsificações realizadas no Hospital onde foi realizado o estudo e muitas ainda realizadas por cirurgiões inexperientes (HSIEH, 2021; Santhiago, 2009).

Nesta revisão ficou comprovada a perda de células endoteliais após a cirurgia de catarata. Contudo, não foi possível estabelecer uma relação concreta da vantagem da cirurgia FLACS sobre a cirurgia de facoemulsificação convencional, apesar de alguns estudos apontarem a vantagem da técnica FLACS, relatando o menor dano ao endotélio corneano. O viscoelástico que parece ter um melhor fator protetor foi a metilcelulose a 4%, mostrando vantagem quando comparada à metilcelulose a 2%. Ademais, não foi possível determinar a quantidade de células endoteliais exata que poderia causar uma descompensação corneana após a cirurgia de catarata, visto que tem a dependência de outros fatores, como a saúde do paciente, a técnica aplicada, o tamanho incisional e a experiência do cirurgião. No entanto, é sabido que uma população endotelial com menos

de 1000 células/mm² e/ou paquimetrias superiores a 650µ geralmente indicam provável descompensação (imediate ou tardia) da córnea após a cirurgia da catarata.

Para os trabalhos futuros, é interessante uma melhor documentação da perda de células endoteliais pelo exame de paquimetria. Grande parte dos estudos analisados documentam a perda endotelial corneana através da espessura central da córnea e da densidade corneana, medidas que apesar de confiáveis, demonstram com menos precisão a perda endotelial celular, quando comparadas à contagem de células pela paquimetria.

Referências

- Abib, F. C. How many cells are supposed to be counted on the specular microscopy exam? *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 73 (3), 304-305. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492010000300020>
- Britto, V. S. et al. (2020). Aplanamento corneano após DMEK associado a facoemulsificação em paciente com distrofia endotelial de Fuchs, ceratocone e catarata. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 79 (5), 341-343. <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20200073>
- Chlasta-Twardzik, E., Nowinska, A., & Wylegala, E. (2021). Corneal complication after femtosecond laser-assisted cataract surgery: A case report. *Medicine (Baltimore)*, 100 (2), e24013. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024013>
- Conrad-Hengerer, I. et al. (2013). Perda de células endoteliais da córnea e espessura da córnea convencional em comparação com cirurgia de catarata assistida por laser de femtosegundo: três meses de acompanhamento. *Journal Cataract Refract Surg*, 39, 1307–1313
- Ferreira, M. L. (2016). *Avaliação das Alterações da Estrutura da Córnea após Cirurgia de Catarata por Laser de Femtosegundo*. (Dissertação (mestrado). Universidade Nova de Lisboa
- Holanda, A. G. S. (2012). *Estudo comparativo dos efeitos da metilcelulose a 2% e 4% sobre as células endoteliais corneanas de pacientes submetidos à facoemulsificação*. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza
- Hsieh, T. et al. (2021). Simultaneously Monitoring Whole Corneal Injury with Corneal Optical Density and Thickness in Patients Undergoing Cataract Surgery. *Diagnostics*, 11 (9). <https://doi.org/10.3390/diagnostics11091639>
- Kacerovska, J. et al. (2013). Desenvolvimento do número de células endoteliais após cirurgia de catarata realizada por femtolaser em comparação com facoemulsificação convencional. *Cesk Slov Oftalmol*, 69 (15), 215–218
- Lima, J. M. et al. (2019). *Principais complicações no pós-operatório de cirurgia de catarata: uma revisão integrativa de literatura*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Graduação em Medicina, pela Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras- PB
- Marback, E., & Melo, C. L. (2010). Dupla membrana de Descemet após ceratoplastia penetrante – abordagem cirúrgica durante a facoemulsificação: relato de caso. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 73 (6), 531-533. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492010000600013>
- Marques, A. et al. (2015). Análise do astigmatismo corneano nos candidatos a cirurgia de catarata. *Revista Sociedade Portuguesa de Oftalmologia*, 39, 23-29. <https://doi.org/10.48560/rspo.6876>
- Mastropasqua, L. et al. (2017). All laser cataract surgery compared to femtosecond laser phaco emulsification surgery: corneal trauma. *International Ophthalmology*. 37 (3), 475-82. <https://doi.org/10.1007/s10792-016-0283-7>
- Raskin, E. (2009). *Análise dos efeitos da direção do bisel da caneta de facoemulsificação no endotélio corneal* (Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto
- Reis, E. (2010). Cirurgia de catarata com laser Femtosegundo versus facoemulsificação convencional em pacientes com distrofia de Fuchs. *eOftalmo*, 7 (2), 101-106. <https://doi.org/10.17545/eOftalmo/2021.0015>
- Santhiago, M. R. et al. (2009). Perfil do paciente com ceratopatia bolhosa pós-facectomia atendidos em hospital público. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 68 (4): 201-205. <https://doi.org/10.1590/S0034-72802009000400003>
- Souza, M. T, Silva, M. D., & Carvalho, R. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8 (1), 102-106. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>
- Stumpf, S., & Nosé, W. (2006). Estudo do endotélio corneano em cirurgias de cataratas duras: extração extracapsular planejada da catarata e facoemulsificação. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 69 (4), 491-496. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492006000400007>
- Valbon, B. F. et al. (2009). Hipertensão ocular “mascarada” por edema de córnea após cirurgia da catarata. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 8 (6): 348-54. <https://doi.org/10.1590/S0034-72802009000600006>
- Valbon, B. F. et al. (2015). Biomecânica da córnea após laser de femtosegundo na cirurgia de catarata. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 74 (5), 297-302. <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20150061>
- Whittemore, R., & Kathleen, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, 52 (5), 546-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>