



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU

Luiz Vieira e Sá II

**AVALIAÇÃO PAQUIMÉTRICA DA CÓRNEA DE CRIANÇAS SUBMETIDAS A
FACECTOMIA COM IMPLANTE DE LENTE INTRAOCULAR**

*Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre
em Pesquisa e Desenvolvimento (Biotecnologia Médica).*

Botucatu

2020

Luiz Vieira e Sá II

**AVALIAÇÃO PAQUIMÉTRICA DA CÓRNEA DE CRIANÇAS SUBMETIDAS A
FACECTOMIA COM IMPLANTE DE LENTE INTRAOCULAR**

*Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre
em Pesquisa e Desenvolvimento (Biotecnologia Médica).*

Orientador: Prof. Associado Antonio Carlos Lottelli Rodrigues

Botucatu

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Sá II, Luiz Vieira.

Avaliação paquimétrica da córnea de crianças submetidas a facectomia com implante de lente intraocular / Luiz Vieira Sá II. - Botucatu, 2020

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Antonio Carlos Lottelli Rodrigues
Capes: 40101177

1. Lentes intra-oculares. 2. Catarata - Cirurgia.
3. Crianças. 4. Paquimetria Corneana.

Palavras-chave: Criança; Extração de catarata; Lentes intraoculares; Paquimetria corneana.

Luiz Vieira e Sá II

**AVALIAÇÃO PAQUIMÉTRICA DA CÓRNEA DE CRIANÇAS SUBMETIDAS A FACECTOMIA COM
IMPLANTE DE LENTE INTRAOCULAR**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção
do título de Mestre em Pesquisa e Desenvolvimento (Biotecnologia Médica).

Orientador: Prof. Associado Antonio Carlos Lottelli Rodrigues

Comissão examinadora

Prof. Associado Antonio Carlos Lottelli Rodrigues

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Profa. Associada Eliane Chaves Jorge

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Profa. Dra. Rosane Silvestre de Castro

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Botucatu, 28 de fevereiro de 2020.

Dedicatória

A Deus, nosso Criador e Protetor, dedico todas as minhas conquistas. Obrigado pelo dom da vida e por colocar pessoas brilhantes no meu caminho, verdadeiros anjos que me inspiram e me incentivam a sempre buscar o melhor. Agradeço as oportunidades apresentadas pelo Senhor de adquirir e difundir o conhecimento em prol do progresso da ciência, almejando um benefício maior para a população.

À minha mãe, Vânia, meu grande amor e minha fortaleza, um exemplo de mulher guerreira. Sou grato por toda a sua dedicação e seus sacrifícios, que fizeram de mim o que sou hoje. Você é minha escola e me ensina as lições mais valiosas da vida: o amor, o respeito, a dignidade, o perdão, a gratidão, a humildade e o altruísmo. Para sempre vou te amar.

Ao meu irmão, Dhíogo, por ser meu companheiro e melhor amigo. Nossos momentos juntos são sempre de muita alegria e afeto. Obrigado por mostrar que devemos seguir nossos sonhos com otimismo e perseverança.

À minha noiva, Juli, minha amada e preciosa parceira de vida. Você foi meu maior exemplo nessa caminhada, sempre me incentivando com sua sabedoria e confiança. Obrigado por estar ao meu lado mesmo nos momentos difíceis, você me mostrou com muito carinho que os obstáculos são instrumentos de aprendizado e crescimento. Você faz a minha vida muito mais feliz!

À memória de minha avó Luísa, que sempre me incentivou a ser o melhor de mim. Obrigado por todo o amor e carinho, pelo exemplo de fé, cuidado e disciplina. Levo comigo seus conselhos e lembrança de seu amor. Saudades eternas.

Agradecimentos

Ao meu professor e orientador, Dr. Antonio Carlos Lottelli Rodrigues, obrigado por todos os ensinamentos, por ser um exemplo de profissional e ser humano. O senhor é responsável por grande parte da minha formação e é uma honra poder trabalhar ao seu lado. Obrigado por abrir portas importantes em minha vida. Serei eternamente grato por isso.

Aos estimados professores da Oftalmologia UNESP, Dra. Eliane, Dr. Edson, Dra. Silvana, Dra. Amélia, Dra. Maria Rosa, Dra. Roberta, Dr. Alvío, Dr. Mitsuo, Dra. Kellen, Dr. Higor e Dr. Leonardo, por serem pessoas incríveis e grandes mestres, que me ensinaram a ser um profissional dedicado e humano. Obrigado por todo o aprendizado e por me acolherem tão bem.

Aos amigos residentes da Oftalmologia, pelo companheirismo e apoio. Essa amizade torna os dias mais amenos e nossa união nos dá força para superar os obstáculos. Obrigado por toda a ajuda durante o desenvolvimento deste projeto.

Aos amigos do departamento de Oftalmologia, Nilce e Danilo, obrigado por todo o apoio, auxílio com documentações e por estarem sempre dispostos a ajudar.

Aos amigos funcionários do ambulatório, do centro cirúrgico e da enfermaria, por toda a ajuda e profissionalismo, que diariamente assistem com tanto amor, bom humor e carinho nossos pacientes e seus familiares.

Ao professor Hélio Rubens e a toda equipe do EAP, pelo importante auxílio prestado nas análises estatísticas e no desenvolvimento deste projeto.

Aos pacientes, nossas queridas crianças e seus familiares, que mesmo em momentos de medo e fragilidade, tiveram a sensibilidade de contribuir com o avanço da ciência. Que a caminhada de todos vocês fique mais leve.

A todos meus amigos e familiares, que mesmo quando a distância nos afasta fisicamente, vocês se fazem presentes na torcida e nas orações. Obrigado por todo amor e carinho.

“Faça as coisas difíceis enquanto são fáceis e as grandes enquanto são pequenas. Uma jornada de mil milhas deve começar com um único passo.”

Lao-Tsé

RESUMO

Introdução: A catarata na infância é importante causa de deficiência visual. Nesse caso, a cirurgia de catarata deve ser realizada precocemente a fim de evitar o desenvolvimento de ambliopia, porém quanto mais precoce a cirurgia maior o risco de comprometimento de estruturas oculares, como a córnea. **Objetivo:** avaliar a espessura corneana central (ECC) em crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento antes e após facectomia com implante primário de lente intraocular (LIO). **Métodos:** Trata-se de um estudo longitudinal retrospectivo, realizado por meio da análise de dados pré e pós-operatórios de crianças submetidas a facectomia com implante primário de LIO no período de janeiro/2011 a dezembro/2018. As aferições paquimétricas foram realizadas no pré-operatório, até 6 meses após a cirurgia, de 6 a 12 meses, de 12 a 24 meses e com mais de 24 meses de pós-operatório. **Resultados:** Foram incluídos 48 pacientes com catarata bilateral, sendo 30 (62,5%) do sexo masculino. A média de idade no momento da cirurgia foi de $3,29 \pm 2,85$ anos e tempo de seguimento médio de $3,70 \pm 2,27$ anos. Incluímos 41 pacientes com catarata unilateral, sendo 25 (60,97%) do sexo feminino, 21 casos (51,22%) acometendo olho esquerdo, média de idade no momento da cirurgia de $2,49 \pm 2,53$ anos e tempo de seguimento médio de $2,47 \pm 2,23$ anos. Observou-se um aumento estatisticamente significativo da ECC um ano após facectomia em olhos com catarata bilateral em relação à medida pré-operatória ($550 \mu\text{m}$ ($528,2 - 571,5$) *versus* $544 \mu\text{m}$ ($523,5 - 567,5$), $p = 0,002$), sendo mais importante em olhos operados no primeiro ano de vida ($p = 0,01$) em comparação com aqueles operados após um ano de idade ($p = 0,04$). O aumento da ECC foi ainda mais significativo após dois anos de seguimento pós-operatório ($562 \mu\text{m}$ ($538,5 - 582,7$), $p < 0,001$). Nas cataratas unilaterais, a mediana da ECC no pré-operatório foi de $540,0 \mu\text{m}$ ($516,5 - 582,5$) nos olhos sadios *versus* $551,0 \mu\text{m}$ ($520,0 - 581,5$) nos olhos afetados, $p = 0,450$. Não houve diferença significativa entre os valores de paquimetria corneana pré e pós-operatórios nos olhos afetados. Os valores de média e mediana tendem a ser maiores após dois anos de seguimento, porém não houve significância estatística. **Conclusão:** A ECC de crianças com catarata bilateral aumentou após facectomia com implante de LIO, principalmente naquelas operadas com menos de um ano de idade. Nas cataratas unilaterais não houve diferença significativa entre olhos sadios e olhos afetados, como não houve aumento paquimétrico após facectomia.

Palavras-chave: Paquimetria corneana; Extração de catarata; Lentes intraoculares; Criança

ABSTRACT

Background: Childhood cataract is an important cause of visual impairment. In this case, cataract surgery must be performed early in order to avoid the development of amblyopia, but the earlier the surgery, the greater the risk of compromising ocular structures, such as the cornea. **Purpose:** To assess preoperative and postoperative central corneal thickness (CCT) in children with congenital or developmental cataract undergoing facetectomy with primary intraocular lens (IOL) implantation. **Methods:** We performed a longitudinal retrospective study, in which pre and postoperative data of children who underwent facetectomy with primary IOL implantation from January 2011 to December 2018 were evaluated. CCT measurements were performed preoperatively, and up to 6 months after surgery, 6 to 12 months, 12 to 24 months, and more than 24 months after surgery. **Results:** We included 48 patients with bilateral cataract, 30 (62.5%) were male, mean age at the time of surgery was $3,29 \pm 2,85$ years and mean follow-up time was $3,70 \pm 2,27$ years. Forty-one patients with unilateral cataract, 25 (60.97%) were female, 21 (51.22%) with cataract in the left eye, mean age at the time of surgery was $2,49 \pm 2,53$ years and mean follow-up time was $2,47 \pm 2,23$ years. There was a statistically significant increase in CCT one year after facetectomy in eyes with bilateral cataract compared to preoperative measurement ($550 \mu\text{m}$ (528.2 - 571.5) versus $544 \mu\text{m}$ (523.5 - 567.5), $p = 0.002$), and it was more important in eyes operated in the first year of life ($p = 0.01$) compared to those operated after one year of age ($p = 0.04$). The increase in CCT was even more significant after two years of surgery ($562 \mu\text{m}$ (538.5 - 582.7), $p < 0.001$). In unilateral cataracts, the median preoperative CCT was $540.0 \mu\text{m}$ (516.5 - 582.5) in healthy eyes versus $551.0 \mu\text{m}$ (520.0 - 581.5) in affected eyes, $p = 0.450$. There was no significant difference between pre- and postoperative CCT values in affected eyes. The mean and median values tend to be higher after two years of follow-up, but there was no statistical significance. **Conclusion:** The CCT of children with bilateral cataract increased after facetectomy with IOL implantation, especially in those operated under one year of age. In unilateral cataracts, there was no significant difference between healthy eyes and affected eyes, as there was no pachymetry increase after facetectomy.

Keywords: Corneal pachymetry; Cataract extraction; Implantation, intraocular lens; Children

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECC	Espessura corneana central	LIO	Lente intraocular
µm	Micrômetro	mm	Milímetro
et al.	E colaboradores	OMS	Organização Mundial da Saúde
IC 95%	Intervalo de confiança 95%	BSS	Solução salina balanceada
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	PEDIG	<i>Pediatric Eye Disease Investigator Group</i>
Inc.	<i>Incorporation</i>	CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
K	Ceratometria	EUA	Estados Unidos da América
I/A	Irrigação/aspiração	AL	Comprimento axial
kg	Quilograma	mg	Miligrama
n	Número	PIO	Pressão intraocular
Máx	Máximo	Mín	Mínimo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características gerais dos pacientes com catarata bilateral (n = 48 pacientes)	23
Tabela 2	Comparação entre olhos de crianças com catarata bilateral operadas antes e após um ano de vida em relação a espessura corneana central ao longo do tempo	25
Tabela 3	Características gerais dos pacientes com catarata unilateral (n = 41 pacientes)	26
Tabela 4	Comparação entre olhos sadios e operados em relação a evolução da espessura central da córnea em crianças com catarata unilateral	28

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** *Boxplot* dos valores de espessura corneana central pré e pós-operatórios de olhos submetidos a cirurgia de catarata bilateral **24**
- Figura 2** Espessura corneana central média dos olhos sadios e olhos afetados em cataratas unilaterais antes e após facectomia **27**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. HIPÓTESE	20
3. OBJETIVOS	20
4. METODOLOGIA	21
4.1 PACIENTES	21
4.2 DELINEAMENTO	21
4.3 AVALIAÇÕES	22
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
5. RESULTADOS	26
5.1 CATARATAS BILATERAIS	26
5.2 CATARATAS UNILATERAIS	29
6. DISCUSSÃO	32
7. CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
ANEXOS	40

1. INTRODUÇÃO

Catarata em crianças

A catarata na população pediátrica pode ser classificada como congênita ou do desenvolvimento, dependendo da idade de aparecimento, e é caracterizada por opacificação do cristalino capaz de reduzir a acuidade visual.¹ A catarata congênita está presente ao nascimento, enquanto aquela que se desenvolve após o nascimento, durante a infância (período dos zero aos doze anos de idade, segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente), é classificada como catarata do desenvolvimento. Pode ocorrer isoladamente ou como parte de um quadro ocular e/ou sistêmico.^{1,2} Quanto à etiologia, pode ser idiopática ou associada a diversas causas como: heranças mendelianas (autossômica dominante, autossômica recessiva ou ligada ao X), desordens cromossômicas (trissomia do 21), síndromes sistêmicas (distrofia miotônica, Síndrome de Alport, Doença de Wilson, Síndrome de Stickler), doenças metabólicas (galactosemia, hipoglicemia, Síndrome de Lowe), infecções intrauterinas (rubéola, toxoplasmose), induzida por drogas (corticosteroides, clorpromazina), traumatismos, prematuridade e anomalias oculares (microftalmia, aniridia, lenticone posterior).³ Cerca de dois terços dos casos são bilaterais e a causa pode ser identificada em aproximadamente metade dos que foram afetados. Cataratas unilaterais geralmente são esporádicas, sem história familiar ou doença sistêmica, e os bebês afetados normalmente nascem a termo e saudáveis.⁴

A catarata na infância é importante causa de deficiência visual. A incidência média de catarata no primeiro ano de vida é de 2,5 a cada 10.000 nascidos vivos e a incidência cumulativa de catarata congênita e do desenvolvimento nos primeiros cinco anos de vida de 4,0 a cada 10.000.^{1,5,6} A catarata congênita ou do desenvolvimento pode levar a cegueira por

diferentes mecanismos: opacidade cristalíniana significativa não tratada; tratamento tardio; falha na reabilitação visual pós-operatória; presença de outras desordens oculares ou sistêmicas capazes de comprometer a visão; condições iatrogênicas ou complicações pós-operatórias como glaucoma.^{1,6,7} Considerando a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS) para cegueira (acuidade visual no melhor olho menor que 20/400 Snellen), estima-se que cerca de 21% de todos os casos de cegueira na infância são decorrentes de catarata, representando a segunda maior causa de cegueira nessa população, atrás apenas das desordens retinianas.⁸ Com essa estimativa, podemos inferir que cerca de 200.000 crianças no mundo estão cegas por catarata ou por ambliopia em olhos operados tardiamente e mal reabilitados.

Constatamos que a catarata na infância, apesar de ser uma doença rara, apresenta grande impacto na vida dessas crianças e de suas famílias, além do prejuízo socioeconômico. Desse modo, a cirurgia de catarata deve ser realizada precocemente associada a reabilitação visual a fim de evitar o desenvolvimento de ambliopia. Porém observamos que quanto mais precoce a cirurgia maior o risco de comprometimento de estruturas oculares, como a córnea.⁹⁻
¹³ O aumento da espessura corneana central (ECC) após facectomia em crianças tem sido observado em alguns estudos,¹³⁻²¹ sendo que quanto menor a idade no momento da cirurgia maior o aumento da ECC no pós-operatório.¹⁵

A córnea

A córnea é uma estrutura complexa que é responsável por quase 75% do poder dióptrico do olho, além de desempenhar papel importante na proteção de estruturas oculares internas. É um tecido normalmente avascular, sendo que a nutrição e a remoção dos metabólitos ocorrem por meio do humor aquoso, posteriormente, e pela lágrima em sua face anterior, com um gradiente de oxigênio decrescente anteroposterior. A córnea normal é

transparente e possui face anterior convexa e posterior côncava. A córnea é um dos tecidos com maior concentração de terminações nervosas do corpo humano, com os plexos subepitelial e estromal profundo, ambos supridos pela primeira divisão do nervo trigêmeo. ⁴

Ela é composta por cinco camadas principais: epitélio (escamoso estratificado e não queratinizado); camada de Bowman (camada superficial acelular formada de fibras colágenas); estroma (fibrilas de colágeno, base de proteoglicanas e fibroblastos modificados), membrana de Descemet (camadas anterior e posterior de fibrilas de colágeno); e endotélio (monocamada de células poligonais). O diâmetro médio da córnea adulta é de 11,5 mm verticalmente e 12 mm na horizontal. Tem em média 540 μm de espessura centralmente, e é mais espessa em direção à periferia (em média 650 μm).

Paquimetria corneana

A identificação da espessura central da córnea como um preditor significativo e possivelmente independente para o desenvolvimento e progressão do glaucoma fez da paquimetria da córnea elemento rotineiro da avaliação da hipertensão ocular e glaucoma. Algoritmos para corrigir a ECC nas aferições da pressão intraocular também foram propostos. Uma medida precisa da ECC para a avaliação pré-operatória de candidatos à cirurgia refrativa, no manejo de ectasias progressivas da córnea ou sempre que a espessura do tecido for clinicamente relevante, são outros exemplos da importância da paquimetria corneana na prática clínica diária.

A espessura ou paquimetria da córnea podem ser medidas usando técnicas de ultrassom ou ópticas. Até recentemente, o método clínico mais utilizado era a paquimetria ultrassônica. Essa abordagem consiste em uma sonda que entra em contato com a superfície anterior da córnea e usa pulsos acústicos para localizar e medir as camadas e interfaces da córnea de acordo com alterações na velocidade do som. A paquimetria ultrassônica ainda é

considerada o padrão ouro para a aferição da ECC e é amplamente utilizada, porém sua confiabilidade pode ser afetada por vários fatores. A colocação da sonda central e perpendicularmente à córnea, sem pressão excessiva, depende do operador e às vezes é desafiadora. Os efeitos dos anestésicos tópicos necessários para as medições e o deslocamento do filme lacrimal causado pela sonda podem representar causas adicionais de imprecisão. O procedimento acarreta o risco intrínseco de erosões epiteliais, infecção e desconforto do paciente. A acessibilidade, a velocidade e a portabilidade tornaram os instrumentos baseados em ultrassom muito populares.

A microscopia especular de não-contato tem sido utilizada para avaliar o endotélio da córnea por muitos anos e ainda é amplamente usada para medir a ECC. Os microscópios especulares iluminam o endotélio em um ângulo especular a partir do eixo da câmera e podem visualizar o endotélio e medir a ECC usando o reflexo das ondas de luz das superfícies anterior e posterior da córnea. Devido ao seu princípio de operação, para obter medidas confiáveis, o microscópio especular exige reflexões nítidas das superfícies epitelial e endotelial.

A tomografia de coerência óptica do segmento anterior adapta a tecnologia usada para geração de imagens do segmento posterior ao segmento anterior. Baseia-se na medição do atraso da luz infravermelha refletida no tecido para determinar a profundidade e espessura do tecido. Devido a sua alta sensibilidade e ao curto tempo de aquisição, essa tecnologia fornece imagens de excelente qualidade. Apesar de serem caros e não serem totalmente portáteis, os aparelhos de tomografia de coerência óptica hoje em dia são muito populares para aplicações nos segmentos posterior e anterior.

A microscopia especular e a tomografia de coerência óptica são procedimentos baseados em óptica, sem contato e não invasivos, por isso têm a vantagem de não induzir alterações mecânicas ou relacionadas a medicamentos na córnea. A literatura tem

demonstrado que existe uma concordância entre os diferentes métodos para aferição da ECC, porém para acompanhar a evolução da ECC o ideal seria utilizar o mesmo dispositivo sempre que possível ou dispositivos com compatibilidade próxima.

Catarata pediátrica e paquimetria corneana: revisão da literatura

Faramarzi *et al.* (2010) avaliaram 47 olhos de crianças submetidas a cirurgia de catarata e concluíram que no sexto mês de pós-operatório a ECC foi significativamente maior nos olhos afácicos comparados aos pseudofácicos ($602 \pm 65 \mu\text{m}$ versus $540 \pm 36 \mu\text{m}$) ($p = 0,012$).²² Nilforushan *et al.* (2007) compararam a ECC de 31 olhos submetidos a cirurgia de catarata com um grupo controle de 40 olhos sadios de crianças com mesma idade e sexo, e observaram que a ECC foi significativamente maior nos olhos operados ($632 \pm 45 \mu\text{m}$) em relação aos controles ($546 \pm 33 \mu\text{m}$) ($p = 0,001$), sendo o tempo médio entre a cirurgia e a reavaliação de $10,7 \pm 6,08$ anos.⁹ Lim *et al.* (2011) avaliaram 31 crianças com catarata unilateral e observaram que após a cirurgia a ECC do olho afetado apresentou aumento médio significativo de $29,7 \pm 43,1 \mu\text{m}$ ($p = 0,03$), enquanto a ECC do olho sadio se manteve estável; além disso, sugerem que esse aumento ocorre logo após a cirurgia, se mantendo estável depois de um certo tempo.¹⁷ Resende *et al.* (2012) encontraram resultados similares no seu estudo, no qual 37 olhos operados (15 afácicos e 22 pseudofácicos) foram avaliados três anos após a cirurgia, observando aumento da ECC significativamente maior nos afácicos ($56,10 \pm 46,97 \mu\text{m}$) em relação aos pseudofácicos ($12,71 \pm 38,41 \mu\text{m}$) ($p = 0,015$) e que crianças operadas com até um ano de idade apresentavam maior aumento da ECC no pós-operatório ($70,11 \pm 42,3 \mu\text{m}$) comparadas àquelas operadas após o primeiro ano de vida ($17,0 \pm 8,04 \mu\text{m}$) ($p < 0,001$).¹⁵ Sukhija, Kaur (2017) avaliaram 31 crianças menores de dois anos de idade submetidas a facectomia com implante primário de lente intraocular e observaram que, um ano após a cirurgia, a ECC dos olhos operados ($553 \pm 15,5 \mu\text{m}$) foi significativamente maior que a medida

no pré-operatório ($529,84 \pm 11,7 \mu\text{m}$) ($p = 0,022$).²³ Dos estudos avaliados nessa revisão de literatura apenas dois são brasileiros, o de Lupinacci *et al.* (2009), um estudo transversal caso-controle com afácicos apenas;²¹ e o de Resende *et al.* (2012), um estudo longitudinal prospectivo com pseudofácicos (22 olhos) e afácicos (15 olhos), e um seguimento de até três anos.¹⁵

Os poucos estudos na literatura que avaliam a espessura corneana em crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento indicam que há aumento da ECC após facectomia, logo nos primeiros meses após a cirurgia, se mantendo ao longo dos anos, e que esse aumento é mais significativo quando a cirurgia é realizada no primeiro ano de vida da criança. A maioria dos autores acredita que o aumento da ECC no pós-operatório ocorra pelo trauma cirúrgico (uso excessivo de BSS, colisão de fragmentos de cristalino contra a córnea, formação de bolhas de ar) e pelo processo inflamatório, muito mais comum e intenso nas crianças, que pode comprometer o funcionamento das células endoteliais.

Em 2017, Farvardin e colaboradores publicaram uma metanálise que avaliou a espessura corneana central em crianças saudáveis.²⁴ A ECC média de todos os 19 artigos analisados nessa metanálise com crianças de zero a 17 anos de idade foi de $553,69 \mu\text{m}$ (IC 95% $551,60 - 555,78$). Com relação à etnia, os menores valores de ECC foram encontrados em crianças malaio-indianas ($536,60 \mu\text{m}$, IC 95% $531,82 - 541,38$) e negras ($536,71 \mu\text{m}$, IC 95% $531,55 - 541,86$); enquanto as maiores medidas eram de chineses ($557,58 \mu\text{m}$, IC 95% $553,10 - 562,25$) e caucasianos ($557,45 \mu\text{m}$, IC 95% $553,79 - 561,11$). A metanálise não incluiu nenhum estudo com a população brasileira. Já no que diz respeito à idade, a metanálise mostrou que os dados são controversos e não foi possível formular comparações por faixas etárias pois a maioria das publicações não classificou seus participantes em subgrupos. Um dos estudos (Hussein *et al.*, 2004), com 198 olhos de crianças saudáveis, mostrou que há aumento gradual

da ECC com a idade, atingindo a espessura do adulto entre os cinco e nove anos de idade.²⁵ PEDIG, um grupo multicêntrico que em 2011 publicou um estudo com 2079 crianças saudáveis de zero a 17 anos de idade, mostrou que a mediana da ECC aumentou anualmente nas crianças de um a 11 anos, com as diferenças ano-a-ano diminuindo constantemente e atingindo um platô após os 11 anos.²⁶ Por outro lado, Muir *et al.* (2006) avaliaram 178 olhos saudáveis de crianças de nove meses a 17 anos de idade e não encontraram relação significativa entre ECC e idade.²⁷ Além disso, a maioria desses estudos incluíram um número pequeno de crianças saudáveis abaixo de dois anos de idade.

Diante disso, propusemos o presente estudo longitudinal com tempo de seguimento e tamanho amostral relevantes, visando contribuir com a literatura no que diz respeito à relação entre a facectomia com implante primário de lente intraocular e a medida da paquimetria corneana em crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento.

2. HIPÓTESE

A espessura corneana central aumenta após facectomia com implante primário de lente intraocular em crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento.

3. OBJETIVOS

Principal

Avaliar a paquimetria corneana em crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento antes e após facectomia com implante primário de lente intraocular.

Secundários

Comparação da paquimetria corneana entre olhos operados antes e após um ano de vida.

Comparar a paquimetria corneana dos olhos sadios com os olhos operados, nos casos de catarata unilateral.

4. METODOLOGIA

4.1 PACIENTES

Foram introduzidas neste estudo crianças de zero a 12 anos de idade, com diagnóstico de catarata congênita ou do desenvolvimento, uni ou bilateral, incluídas no protocolo de pesquisa “Implante Primário de Lente intraocular para o Tratamento da Catarata Congênita e do Desenvolvimento” (anexo A) conduzido pelo professor Antonio Carlos Lottelli Rodrigues no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu, no período de janeiro/2011 a dezembro/2018. Os pais ou responsáveis legais foram informados em relação aos objetivos do estudo e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

O referido protocolo não incluiu crianças com diâmetro corneano menor que 10 mm, persistência hiperplásica de vítreo primário, cirurgias ou traumas oculares prévios e outras doenças oculares preexistentes.

4.2 DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo longitudinal retrospectivo realizado por meio de análise de medidas de paquimetria corneana pré e pós-operatórias de crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento submetidas a facectomia com implante primário de lente intraocular no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu, um hospital de nível terciário de atenção à saúde, no período de janeiro/2011 a dezembro/2018. Os dados utilizados neste estudo foram coletados do banco de dados do protocolo de pesquisa “Implante Primário de Lente intraocular para o Tratamento da Catarata Congênita e do Desenvolvimento” (anexo A).

Os participantes foram divididos em dois grupos principais: catarata bilateral e catarata unilateral. Em cada um dos grupos, a espessura corneana foi analisada em cinco momentos:

Momento 0 (M0) – momento inicial, que representa a aferição pré-operatória;

Momento 1 (M1) – primeira avaliação pós-operatória, realizada até seis meses após a cirurgia;

Momento 2 (M2) – segunda avaliação pós-operatória, realizada no período maior ou igual a seis meses e menor que um ano após a cirurgia;

Momento 3 (M3) – terceira avaliação pós-operatória, realizada no período maior ou igual a um ano e menor que dois anos após a cirurgia;

Momento 4 (M4) – quarta avaliação pós-operatória, realizada no período maior ou igual a dois anos após a cirurgia.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Botucatu da UNESP sob o parecer consubstanciado de número 3.055.318 (anexo B).

4.3 AVALIAÇÕES

Os dados coletados incluíram sexo, idade no momento da cirurgia, lateralidade da catarata e tempo de seguimento.

Foi também coletada uma medida de espessura corneana central pré-operatória e medidas subsequentes em diferentes momentos pós-operatórios. A avaliação pré-operatória (momento 0) ocorreu sob anestesia geral em todas as crianças, e a aferição da espessura central da córnea foi realizada com paquímetro ultrassônico (*Ocuscan*[®] RxP, Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, Texas, EUA) logo após a indução anestésica. A sonda do

paquímetro foi posicionada levemente no centro da córnea de forma perpendicular e três leituras foram obtidas, sendo considerada a média dessas três leituras. A espessura corneana foi expressa em micrômetros (μm). Todas as aferições paquimétricas foram realizadas pelo mesmo examinador.

Com base nos achados do exame ocular sob anestesia geral, caso indicada a extração da catarata, a cirurgia foi realizada no mesmo ato anestésico. Nos casos de catarata bilateral, o olho que apresentasse maior opacificação cristaliniana era operado no primeiro momento e o segundo olho operado cerca de duas semanas após. Nas cataratas bilaterais simétricas, o primeiro olho a ser operado ficava a critério do cirurgião. Em alguns casos bilaterais específicos em que a família possuía dificuldades de retornar com frequência ao hospital por questões logísticas ou socioeconômicas, optamos por operar os dois olhos no mesmo ato anestésico, após consentimento dos pais ou responsáveis.

O poder da LIO foi calculado utilizando a fórmula Hoffer-Q²⁹ com base na ceratometria (K), no comprimento axial (AL) e na constante nominal da LIO (o detalhamento do exame ocular sob anestesia geral se encontra no anexo A). Com o propósito de minimizar a miopia pós-operatória na idade adulta, foi considerada uma redução no poder da LIO implantada de acordo a tabela proposta por Trivedi e Wilson (anexo C). Foi utilizada LIO de acrílico-hidrofóbico dobrável de peça única (*Acrysof*[®] IQ, SN60WF, Alcon Laboratories Inc., EUA).

Técnica Cirúrgica

As cirurgias foram realizadas por três cirurgiões experientes (A.C.L.R., M.F.N., L.V.S.). Todas as crianças operadas foram submetidas a anestesia geral. Foi realizada midríase pré-operatória com instilação de colírio de tropicamida 1% em crianças maiores de dois anos de idade e colírio de fenilefrina 2,5% associado a tropicamida 0,5% em menores de dois anos, sendo uma gota a cada 15 minutos uma hora antes da cirurgia. Duas incisões em córnea clara

foram realizadas com lâmina 15 graus, sendo que em uma delas foi realizada tunelização corneana prévia com lâmina crescente. Azul de *trypan* 0,1% foi injetado na câmara anterior para auxiliar a visualização da cápsula anterior. A câmara anterior foi preenchida com metilcelulose 2%. Uma capsulorrexe anterior, circular e contínua de aproximadamente 5,5 mm de diâmetro foi feita com microfórceps. Realizada hidrodissecção com cânula angulada e espatulada, seguida de aspiração automatizada do cristalino usando sistema de irrigação/aspiração (I/A) bimanual. Em todos os casos LIO de acrílico-hidrofóbico dobrável de peça única foi implantada no saco capsular com auxílio de injetor, seguida de sutura das incisões corneanas com fio absorvível de poliglactina *Vicryl*[®] 10-0 (Ethicon Inc., EUA). Foi realizada esclerotomia a 2,5 mm (crianças menores de dois anos) ou a 3 mm (crianças maiores de dois anos) do limbo, seguida de capsulotomia posterior e vitrectomia anterior via pars plana com vitreófago automatizado (*Constellation*[®], Alcon Laboratories Inc., EUA), mantendo irrigação em câmara anterior. No intraoperatório as crianças receberam hidrocortisona endovenosa na dose de 10mg/kg e no final da cirurgia todos os olhos receberam uma injeção subconjuntival de 0,8 mg de dexametasona.

Seguimento pós-operatório

O tratamento pós-operatório incluiu colírio de acetato de prednisolona 1%, seis vezes ao dia por duas semanas e quatro vezes ao dia por mais duas semanas, e colírio de gatifloxacino 0,3% seis vezes ao dia durante duas semanas. Foi prescrito também prednisolona solução oral na dose de 1 mg/kg/dia durante cinco dias.

Até o primeiro ano de vida os pacientes foram examinados a cada três meses ou o mais próximo possível desse período e, após um ano de idade, a cada seis meses ou o mais próximo possível desse período. A aferição da paquimetria corneana foi realizada em todos os exames pós-operatórios subsequentes, sob anestesia geral ou sedação em crianças não colaborativas

para exame ambulatorial, utilizando o mesmo método ultrassônico empregado no pré-operatório citado anteriormente. Pacientes colaborativos realizaram paquimetria óptica utilizando microscópio especular de não-contato (*EM-3000*[®], Tomey Corporation, Nagoya, Japão); a paquimetria óptica foi corrigida por um fator do próprio equipamento para que seja comparável a paquimetria ultrassônica.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística descritiva das características gerais da amostra, que incluíram sexo, idade no momento da cirurgia, lateralidade da catarata e tempo de seguimento, foi realizada através de número e porcentagem, média \pm desvio-padrão, mediana e percentis 25 e 75.

Realizada análise da paquimetria corneana, estabelecendo uma comparação entre os olhos sadios e os olhos operados nos pacientes com catarata unilateral por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Comparação entre pacientes operados antes e após um ano de vida por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Comparação das medidas de paquimetria em diferentes momentos (pré e pós-operatório) através do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas se $p < 0,05$. As análises e gráficos foram feitos nos softwares IBM SPSS v22.0, SigmaPlot v14.0 e Microsoft Excel para Office 365.

5. RESULTADOS

5.1 CATARATAS BILATERAIS

Foram incluídos 48 pacientes com catarata bilateral, totalizando 96 olhos operados, durante o período de estudo. As características gerais desses pacientes estão apresentadas na tabela 1. A idade mínima no momento da cirurgia foi de 44 dias e a máxima de 9,4 anos (nove anos e cinco meses), com um valor médio de 3,3 anos (três anos e três meses). O tempo de seguimento médio foi de 3,7 anos (três anos e oito meses), sendo o mínimo de 84 dias e o máximo de 7,8 anos (sete anos e nove meses). O intervalo de tempo médio entre a cirurgia de cada olho foi de $35,5 \pm 42,7$ dias, sendo que o olho direito foi o primeiro a ser operado em 29 (60,4%) dos 48 casos, o olho esquerdo foi o primeiro em sete casos (14,6%) e em 12 crianças (25%) os dois olhos foram operados no mesmo ato anestésico.

Tabela 1 - Características gerais dos pacientes com catarata bilateral (n = 48 pacientes)

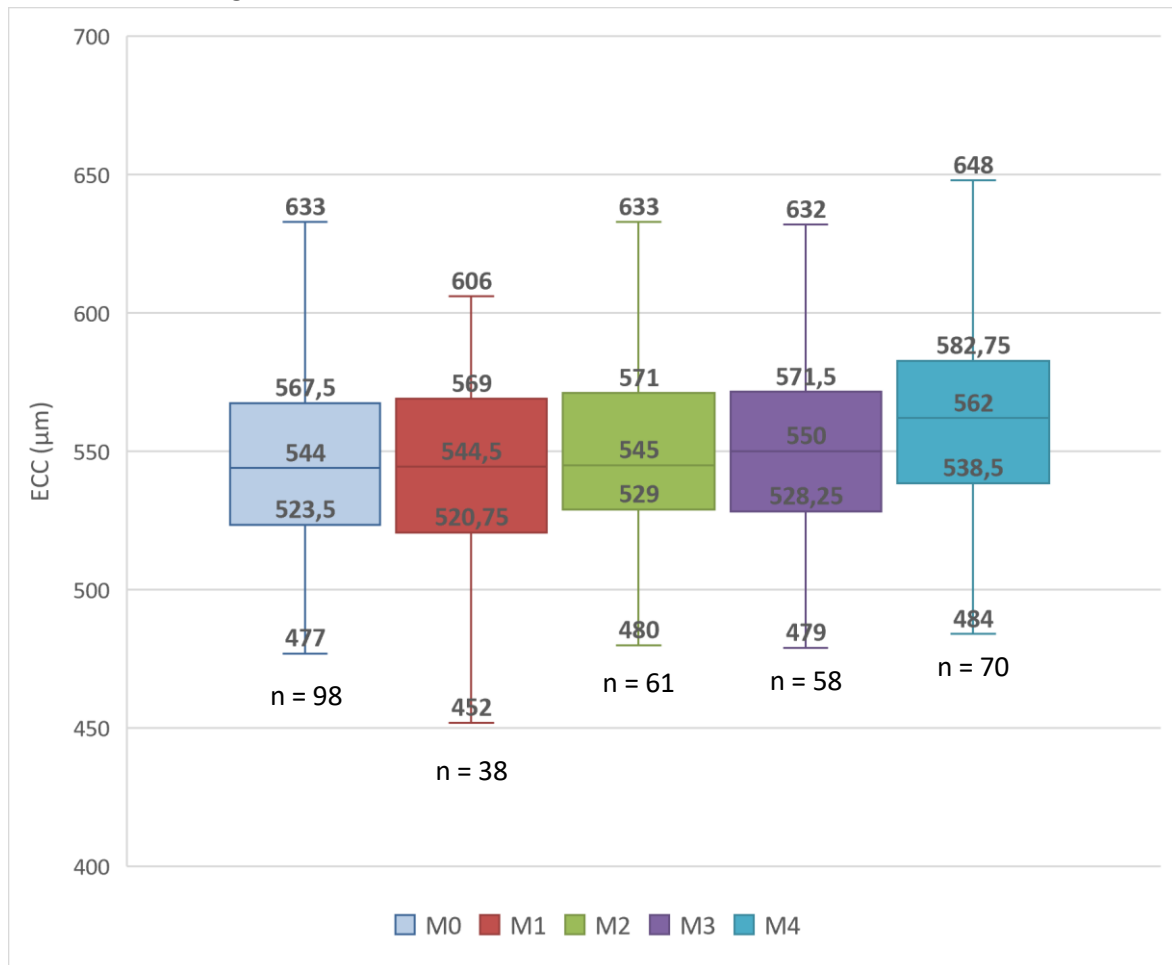
Variáveis	
Sexo masculino	30 (62,5%)
Idade no momento da cirurgia (anos)	$3,29 \pm 2,85$
Tempo de seguimento (anos)	$3,70 \pm 2,27$

Os resultados foram expressos em número e porcentagem e média \pm desvio-padrão.

Para analisar a progressão da paquimetria corneana central ao longo do tempo, classificamos os participantes em quatro intervalos de seguimento pós-operatório: do número total de 96 olhos, 38 olhos possuíam medidas de paquimetria corneana até o sexto mês após cirurgia (M1); 61 olhos com medidas de seis a doze meses de pós-operatório (M2); 58 olhos

com medidas de um a dois anos de pós-operatório (M3); e 70 olhos com medidas após dois anos da cirurgia (M4). O momento inicial, que representa a avaliação pré-operatória, foi denominado de M0. A figura 1 mostra os valores de espessura corneana central nesses diferentes momentos.

Figura 1 - *Boxplot* dos valores de espessura corneana central pré e pós-operatórios de olhos submetidos a cirurgia de catarata bilateral



ECC: espessura corneana central; **M0:** pré-operatório; **M1:** primeiro pós-operatório (<6 meses de seguimento); **M2:** segundo pós-operatório (≥ 6 meses e < 1 ano de seguimento); **M3:** terceiro pós-operatório (≥ 1 ano e < 2 anos de seguimento); **M4:** quarto pós-operatório (≥ 2 anos de seguimento). Os valores expressos representam mediana, primeiro e terceiro quartis e limites inferior e superior.

Fonte: material elaborado pelo autor.

Na tabela 2, apresentamos todos os olhos submetidos a cirurgia de catarata bilateral e comparamos aqueles operados antes e após um ano de vida, nos diferentes períodos de seguimento.

Tabela 2 - Comparação entre olhos de crianças com catarata bilateral operadas antes e após um ano de vida em relação a espessura corneana ao longo do tempo

Momentos	Todos	Operados até 1 ano	Operados após 1 ano	p*
Pré-operatório (M0)				
n	96	30	66	
ECC	544,0 (523,5 - 567,5)	548,0 (524,5 - 560,2)	543,5 (522,7 - 575,2)	0,773
Mín a Máx	477 a 659	503 a 615	477 a 659	
< 6 meses (M1)				
n	38	26	12	
ECC	544,5 (520,7 - 569,0)	546,5 (523,0 - 569,0)	534,5 (504,0 - 572,2)	0,442
Mín a Máx	452 a 606	480 a 606	452 a 605	
Varição M1 - M0	7,5 (-11,7 - 27,5)	6,5 (-20,0 - 22,5)	18,5 (-7,5 - 41,7)	
Mín a Máx	-63 a 77	-63 a 65	-28 a 77	
p-valor† M1 - M0	0,180	0,684	0,092	
≥ 6 meses e < 1 ano (M2)				
n	61	21	40	
ECC	545,0 (529,0 - 571,0)	549,0 (534,5 - 573,5)	545,0 (527,5 - 570,2)	0,738
Mín a Máx	480 a 635	501 a 594	480 a 635	
Mín a Máx	7,0 (-10,0 - 16,5)	4,0 (-6,5 - 19,0)	7,0 (-12,7 - 16,7)	
Varição M2 - M0	-100 a 53	-20 a 53	-100 a 47	
Mín a Máx	-100 a 53	-20 a 53	-100 a 47	
p-valor† M2 - M0	0,124	0,181	0,451	
≥ 1 ano e < 2 anos (M3)				
n	58	20	38	
ECC	550,0 (528,2 - 571,5)	550,5 (530,2 - 570,7)	549,0 (524,7 - 572,5)	0,993
Mín a Máx	479 a 704	499 a 597	479 a 704	
Varição M3 - M0	6,5 (-6,0 - 20,5)	6,0 (0,2 - 36,5)	8,0 (-6,0 - 16,2)	
Mín a Máx	-65 a 105	-28 a 58	-65 a 105	
p-valor† M3 - M0	0,002	0,010	0,041	
≥ 2 anos (M4)				
n	70	18	52	
ECC	562,0 (538,5 - 582,7)	568,5 (551,7 - 579,0)	558,5 (534,5 - 587,2)	0,528
Mín a Máx	484 a 661	519 a 621	484 a 661	
Varição M4 - M0	12,5 (2,0 - 24,2)	25,5 (7,5 - 52,2)	7,5 (1,0 - 18,7)	
Mín a Máx	-25 a 79	-8 a 79	-25 a 41	
p-valor† M4 - M0	<0,001	<0,001	<0,001	

ECC: espessura corneana central. Valores de ECC e variação expressos em μm e representados por mediana e percentis. * Comparação entre olhos operados antes e após um ano de idade pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney. † Comparação entre cada momento em relação ao pré-operatório (M0) pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon.

5.2 CATARATAS UNILATERAIS

Neste grupo, incluímos 41 pacientes (41 olhos operados e 41 olhos sadios) durante o período de estudo, sendo possível utilizar os olhos sadios como controles em relação aos operados. A idade mínima no momento da cirurgia foi de 38 dias e a máxima de 8,1 anos (oito anos e um mês), com uma média de 2,4 anos (dois anos e cinco meses). O tempo de seguimento médio foi de 2,5 anos (dois anos e cinco meses), sendo o mínimo de 98 dias e máximo de 8,2 anos (oito anos e dois meses). As características gerais destes pacientes encontram-se abaixo na tabela 3.

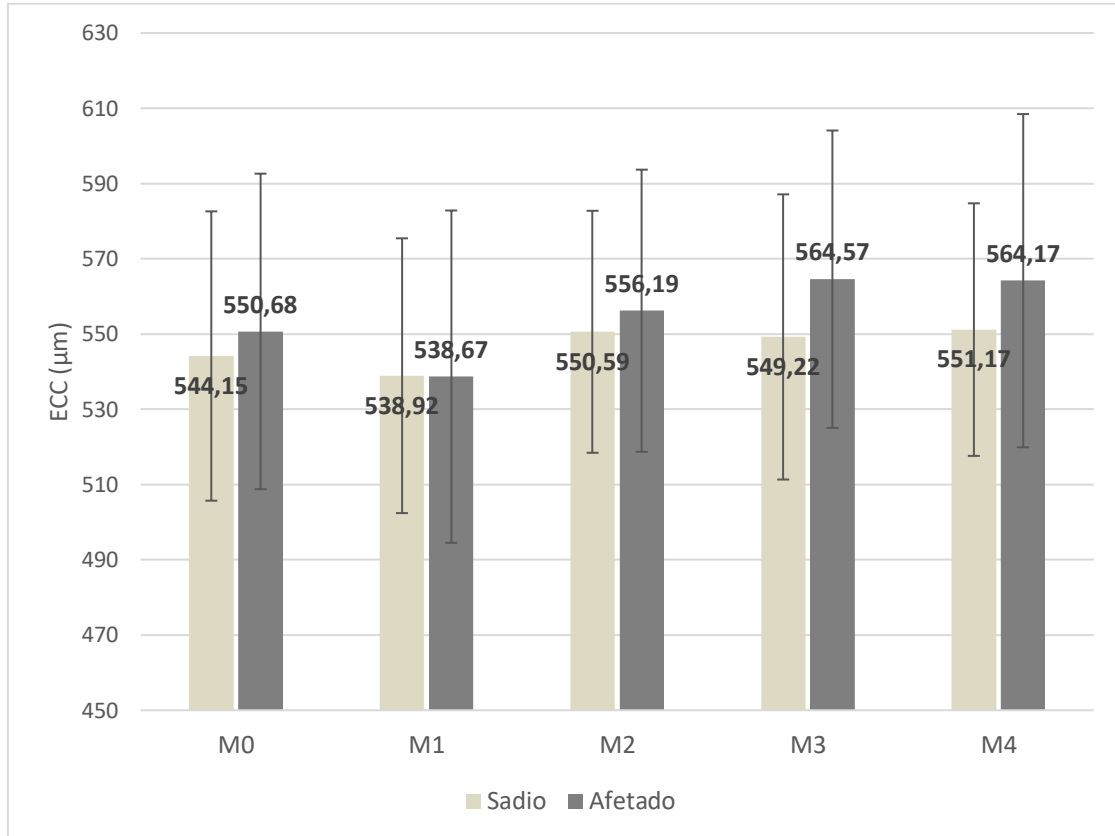
Tabela 3 - Características gerais dos pacientes com catarata unilateral (n = 41 pacientes)

Variáveis	
Sexo feminino	25 (60,97%)
Olho esquerdo	21 (51,22%)
Idade no momento da cirurgia (anos)	2,49 ± 2,53
Tempo de seguimento (anos)	2,47 ± 2,23

Os resultados foram expressos em número e porcentagem e média ± desvio-padrão.

Como nas crianças com catarata bilateral, classificamos os participantes com catarata unilateral em quatro intervalos de seguimento pós-operatório: do número total de 82 olhos, 48 olhos possuíam medidas de paquimetria corneana até o sexto mês após cirurgia (M1); 54 olhos com medidas de seis a doze meses de pós-operatório (M2); 46 olhos com medidas de um a dois anos de pós-operatório (M3); e 36 olhos com medidas após dois anos da cirurgia (M4). Na figura 2, observamos a evolução da ECC média dos olhos sadios e olhos afetados ao longo do tempo, antes e após a cirurgia.

Figura 2 - Espessura corneana central média dos olhos sadios e olhos afetados em cataratas unilaterais antes e após facetectomia



ECC: espessura corneana central; **M0:** pré-operatório; **M1:** primeiro pós-operatório (<6 meses de seguimento); **M2:** segundo pós-operatório (≥ 6 meses e < 1 ano de seguimento); **M3:** terceiro pós-operatório (≥ 1 ano e < 2 anos de seguimento); **M4:** quarto pós-operatório (≥ 2 anos de seguimento). Os valores expressos representam a média de cada grupo.

Fonte: material elaborado pelo autor.

Apresentamos na tabela 4 uma análise comparativa entre os olhos sadios e os olhos operados nos diferentes momentos.

Tabela 4 - Comparação entre olhos sadios e operados em relação a evolução da espessura central da córnea em crianças com catarata unilateral

Momentos	Olhos sadios	Olhos operados	p*
Pré-operatório (M0)			
n	41	41	
ECC	540,0 (516,5 - 582,5)	551,0 (520,0 - 581,5)	0,450
Mín a Máx	472 a 613	481 a 633	
< 6 meses (M1)			
n	24	24	
ECC	536,5 (516,0 - 566,2)	540,0 (508,7 - 578,7)	0,934
Mín a Máx	462 a 603	430 a 613	
Variação M1 - M0	-1,0 (-21,2 - 7,7)	-5,5 (-34,2 - 7,7)	
Mín a Máx	-42 a 31	-125 a 42	
p-valor† M1 - M0	0,317	0,184	
≥ 6 meses e < 1 ano (M2)			
n	27	27	
ECC	549,0 (525,0 - 575,0)	554,0 (532,0 - 589,0)	0,522
Mín a Máx	498 a 622	482 a 627	
Variação M2 - M0	2,0 (-10,0 - 9,0)	1,0 (-15,0 - 21,0)	
Mín a Máx	-44 a 34	-49 a 45	
p-valor† M2 - M0	0,939	0,510	
≥ 1 ano e < 2 anos (M3)			
n	23	23	
ECC	549,0 (520,0 - 577,0)	566,0 (528,0 - 597,0)	0,210
Mín a Máx	471 a 621	478 a 639	
Variação M3 - M0	3,0 (-10,0 - 9,0)	2,0 (-7,0 - 25,0)	
Mín a Máx	-41 a 23	-27 a 53	
p-valor† M3 - M0	0,951	0,217	
≥ 2 anos (M4)			
n	18	18	
ECC	552,0 (527,7 - 574,5)	572,5 (520,5 - 597,2)	0,282
Mín a Máx	482 a 611	485 a 633	
Variação M4 - M0	-0,5 (-12,5 - 5,2)	-3,0 (-11,5 - 11,2)	
Mín a Máx	-39 a 18	-20 a 39	
p-valor† M4 - M0	0,325	0,636	

ECC: espessura corneana central. Valores de ECC e variação expressos em μm e representados por mediana e percentis. * Comparação entre olhos sadios e afetados pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney. † Comparação entre cada momento em relação ao pré-operatório (M0) pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon.

6. DISCUSSÃO

O objetivo principal do nosso estudo foi avaliar a paquimetria corneana de crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento antes e após facectomia com implante primário de lente intraocular. Os nossos resultados mostraram que houve um aumento estatisticamente significativo da espessura corneana central após facectomia em crianças com catarata bilateral, e que esse aumento ocorreu um ano após a cirurgia e não foi transitório, pois se manteve até os últimos períodos de seguimento do estudo. Já nas cataratas unilaterais, não observamos diferença significativa entre os valores de paquimetria pré e pós-operatórios, como também não houve diferença entre olhos sadios e olhos afetados.

Encontramos na literatura estudos que mostram aumento significativo da espessura corneana em olhos de crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento após facectomia com ou sem implante primário de lente intraocular. Os estudos que compararam afácicos e pseudofácicos, concluíram que esse aumento é mais significativo em pacientes com afacia,^{15,22} o que fez com que alguns autores considerassem que a lente intraocular poderia ser um fator protetor para a córnea, funcionando como uma barreira que impediria alterações corneanas secundárias a fatores vítreos. No entanto, a explicação mais aceitável é que quanto mais precoce a cirurgia é realizada, maior seria o dano na estrutura de uma córnea em desenvolvimento, tanto pelo trauma cirúrgico quanto pelo processo inflamatório mais intenso.

Com isso, uma das propostas do nosso estudo foi comparar olhos operados mais precocemente (antes de um ano de idade) com aqueles operados após o primeiro ano de vida. As análises mostraram que nos dois grupos em questão a ECC aumentou significativamente um ano após a cirurgia ($p = 0,002$), nas cataratas bilaterais, e foi ainda mais significativo após

o segundo ano de pós-operatório ($p < 0,001$), em comparação com as medidas pré-operatórias. Além disso, sustentando os achados de Resende *et al.*¹⁵, observamos que entre um a dois anos de pós-operatório a diferença foi mais significativa nas crianças operadas antes de completar um ano de idade ($p = 0,01$) em relação às aquelas operadas após o primeiro ano de vida ($p = 0,041$). A maior variação de ECC em relação à medida pré-operatória foi encontrada após dois anos da cirurgia no grupo das crianças operadas precocemente, sendo de $25,5 \mu\text{m}$ ($7,5 - 52,2$), $p < 0,001$.

Nas cataratas unilaterais, comparamos os olhos sadios com os olhos afetados no pré-operatório e, em concordância com os resultados da literatura,^{15,17,21} não encontramos diferença significativa entre eles. A mediana da ECC no pré-operatório foi de $540,0 \mu\text{m}$ ($516,5 - 582,5$) nos olhos sadios *versus* $551,0 \mu\text{m}$ ($520,0 - 581,5$) nos olhos afetados, $p = 0,450$. Por outro lado, ao contrário do que se esperava, não houve diferença significativa entre os valores de paquimetria corneana pré e pós-operatórios nos olhos afetados. Os valores de média e mediana tendem a ser maiores após dois anos de seguimento, porém não houve significância estatística. Uma das possíveis explicações para esse achado é o menor número de olhos avaliados com mais de dois anos de seguimento ($n = 18$), em associação com uma dispersão alta em relação à mediana, o que caracteriza uma amostra pouco homogênea.

A principal limitação do presente estudo foi a falha em algumas avaliações pós-operatórias, pois tivemos pacientes que não compareceram nos retornos programados ou que perderam o seguimento por determinado período, enquanto outros tiveram o exame ocular sob narcose suspenso pela anestesiologia principalmente por quadros infecciosos (na maioria das vezes infecções de vias aéreas e infecções do trato gastrointestinal) no período em que vieram para avaliação.

Por se tratar de um estudo longitudinal, conseguimos avaliar a evolução da paquimetria corneana ao longo do tempo, o que nos permitiu verificar a variação das medidas de espessura da córnea após facectomia. Outro aspecto positivo do estudo é o tempo de seguimento, sendo uma média de 3,7 anos (três anos e oito meses) para as cataratas bilaterais e 2,5 anos (dois anos e cinco meses) para as unilaterais, o que fortalece os achados e praticamente exclui a possibilidade de o aumento da ECC representar um edema de córnea transitório. O tamanho da nossa amostra foi similar aos dos trabalhos citados anteriormente.

Por fim, acreditamos ter colaborado com a literatura no que diz respeito à compreensão dos efeitos da facectomia com implante primário de LIO na estrutura da córnea de crianças com catarata congênita ou do desenvolvimento, sustentando a ideia de que após a cirurgia ocorre um aumento da espessura central da córnea, principalmente naquelas crianças operadas precocemente. Estudos que avaliem melhor a anatomia e função do endotélio corneano e as propriedades biomecânicas da córnea são um desafio na população pediátrica, mas seriam essenciais para melhor esclarecer o impacto da facectomia no desenvolvimento corneano.

7. CONCLUSÃO

A espessura corneana central de crianças com catarata bilateral aumentou após facectomia com implante primário de lente intraocular, principalmente nas crianças operadas com menos de um ano de idade. Nas cataratas unilaterais não houve diferença significativa entre os olhos sadios e os olhos operados, tanto no pré quanto no pós-operatório, também não houve aumento paquimétrico estatisticamente significativo em olhos com catarata unilateral após a facectomia.

REFERÊNCIAS

1. Lloyd IC, Lambert SR (eds.). *Congenital cataract: a concise guide to diagnosis and management*. 1. ed. Basileia, Suíça: Springer International Publishing; 2017.
2. Mérula RV, Fernandes LC. Catarata infantil: importância do diagnóstico e tratamento precoces. *Arq Bras Oftalmol*. 2005; 68(3):299-305.
3. Arieta CEL, Faria MAR. *Cristalino e catarata*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
4. Kanski JJ, Bowling B. *Oftalmologia clínica: uma abordagem sistemática*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012.
5. Rahi JS, Botting B. Ascertainment of children with congenital cataract through the National Congenital Anomaly System in England and Wales. *Br J Ophthalmol*. 2001; 85(9):1049-51.
6. Gilbert C. Worldwide causes of blindness in children. In: Wilson M, Saunders RA, Trivedi RH (eds.). *Pediatric ophthalmology: current thought and a practical guide*. 1. ed. Berlim, Alemanha: Springer; 2009. p. 47-60.
7. Lansingh VC. Childhood blindness: public health presentation. IAPB/VISION 2020 Latin America. 2011 [acesso em 2019 ago 6]. Disponível em: <http://www.icoph.org/resources/260/Childhood-Blindness--Public-Health-Presentation.html>

8. Kong L, Fry M, Al-Samarraie M, Gilbert C, Steinkuller PG. An update on progress and the changing epidemiology of causes of childhood blindness worldwide. *J AAPOS*. 2012; 16(6):501-7.
9. Nilforushan N, Falavarjani KG, Razeghinejad MR, Bakhtiari P. Cataract surgery for congenital cataract: endothelial cell characteristics, corneal thickness, and impact on intraocular pressure. *J AAPOS*. 2007; 11(2):159-61.
10. Chen D, Gong XH, Xie H, Zhu XN, Li J, Zhao YE. The long-term anterior segment configuration after pediatric cataract surgery and the association with secondary glaucoma. *Sci Rep*. 2017; 7:43015.
11. Prado RB, Silva VF, Schellini SA, Rodrigues ACL. Congenital and developmental cataract: axial length and keratometry study in Brazilian children. *Arq Bras Oftalmol*. 2016; 79(1):19-23.
12. Griener ED, Dahan E, Lambert SR. Effect of age at time of cataract surgery on subsequent axial length growth in infant eyes. *J Cataract Refract Surg*. 1999; 25:1209-13.
13. Amino K, Miyahara S, Tanihara H. Corneal thickness in eyes following pars plana lensectomy for congenital cataract. *Jpn J Ophthalmol*. 2004; 48:169-71.
14. Simon JW, O'Malley MR, Gandham SB, Ghaiy R, Zabal-Ratner J, Simmons ST. Central corneal thickness and glaucoma in aphakic and pseudophakic children. *J AAPOS*. 2005; 9(4):326-9.

15. Resende GM, Lupinacci AP, Arieta CE, Costa VP. Central corneal thickness and intraocular pressure in children undergoing congenital cataract surgery: a prospective, longitudinal study. *Br J Ophthalmol.* 2012; 96(9):1190-4.
16. Simsek T, Mutluay AH, Elgin U, Gursel R, Batman A. Glaucoma and increased central corneal thickness in aphakic and pseudophakic patients after congenital cataract surgery. *Br J Ophthalmol.* 2006; 90(9):1103-6.
17. Lim Z, Muir KW, Duncan L, Freedman SF. Acquired central corneal thickness increase following removal of childhood cataracts. *Am J Ophthalmol.* 2011; 151(3):434-41.e1.
18. Simsek T, Soba DO, Tırhış MH, Yılmazbaş P, Öztürk F. Evaluation of corneal biomechanical properties using an ocular response analyser to examine aphakic and pseudophakic patients after congenital cataract surgery. *Acta Ophthalmol.* 2016; 94(3):198-203.
19. Muir KW, Duncan L, Enyedi LB, Wallace DK, Freedman SF. Central corneal thickness: congenital cataracts and aphakia. *Am J Ophthalmol.* 2007; 144:502-6.
20. Morrison DG, Lynn MJ, Freedman SF, Orge FH, Lambert SR, Infant Aphakia Treatment Study Group. Corneal changes in children after unilateral cataract surgery in the infant aphakia treatment study. *Ophthalmology.* 2015; 122(11):2186-92.
21. Lupinacci APC, da Silva Jordão ML, Massa G, Arieta CEL, Costa VP. Central corneal thickness in children with congenital cataract and children with surgical aphakia: a case-control study. *Br J Ophthalmol.* 2009; 93(3):337-41.

22. Faramarzi A, Javadi MA, Bonyadi MHJ, Yaseri M. Changes in central corneal thickness after congenital cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2010; 36(12):2041-7.
23. Sukhija J, Kaur S. Central corneal thickness and intraocular pressure changes after congenital cataract surgery with intraocular lens implantation in children younger than 2 years. *J Cataract Refract Surg.* 2017; 43:662-6.
24. Farvardin M, Heidary F, Sayehmiri K, Gharebaghi R, Jabbarvand Behrooz M. A comprehensive meta-analysis on intra ocular pressure and central corneal thickness in healthy children. *Iran J Public Health.* 2017; 46(6):724-32.
25. Hussein MA, Paysse EA, Bell NP, Coats DK, Brady McCreery KM, Koch DD, Orengo-Nania S, Baskin D, Wilhelmus KR. Corneal thickness in children. *Am J Ophthalmol.* 2004; 138(5):744-8.
26. Pediatric Eye Disease Investigator Group (PEDIG). Central corneal thickness in children. *Arch Ophthalmol.* 2011; 129(9):1132-8.
27. Muir KW, Duncan L, Enyedi LB, Freedman SF. Central corneal thickness in children: racial differences (black vs. white) and correlation with measured intraocular pressure. *J Glaucoma.* 2006; 15(6):520-3.
28. Hoffer KJ. The Hoffer-Q formula: a comparison of theoretic and regression formulas. *J Cataract Refract Surg.* 1993; 19(6):700-12.

ANEXOS

ANEXO A – Protocolo: “Implante Primário de Lente intraocular para o Tratamento da Catarata Congênita e do Desenvolvimento”

Critérios de Inclusão:

Crianças portadoras de catarata congênita uni ou bilateral com indicação de tratamento cirúrgico e idade de zero a 12 anos. A inclusão será sequencial e serão consideradas todas as crianças com catarata congênita e do desenvolvimento encaminhadas para tratamento no Serviço de Oftalmologia do HCFMB.

Critérios de Exclusão:

Olhos com diâmetro corneano horizontal menor que 10 mm, persistência de vítreo fetal (PVF) ou outras alterações oculares.

Crianças com catarata congênita diagnosticadas nas primeiras semanas de vida serão operadas, entre a quarta e sexta semana de vida nos casos unilaterais e entre a quinta e a décima segunda semana de vida nos bilaterais. Em crianças com catarata bilateral, o segundo olho será operado entre uma e duas semanas após o primeiro olho.

Após narcose e exame do segmento anterior com microscópio, serão mensurados nesta ordem: o diâmetro corneano em milímetros (mm) utilizando compasso cirúrgico; a ceratometria (K) em dioptrias (D), utilizando o autorrefrator e ceratômetro portátil *Retinomax K-plus 2* ®; a pressão intraocular (PIO) em milímetros de mercúrio (mmHg), utilizando tonômetro de contato portátil *Tono-Pen* ®XL; o comprimento axial (AL), profundidade da câmara anterior (ACD) e a espessura do cristalino (LT) em mm, por biometria ultrassônica de imersão, utilizando o biômetro – *Alcon OcuScan RxP* ® com velocidade ultrassônica de 1532 m/s para câmara anterior e câmara vítrea e 1641 m/s para o cristalino e paquimetria corneana utilizando o

paquímetro ultrassônico do biômetro acima referido.

A fundoscopia indireta será realizada antes, quando possível, e após a cirurgia.

O cálculo da LIO será realizado empregando a fórmula de terceira geração para implante da LIO Alcon *AcrySof® IQ*. A escolha da LIO foi orientada pela tabela proposta por Trivedi & Wilson para minimizar a miopia na idade adulta.

Após escolha da dioptria da LIO, a facectomia será realizada de acordo com a seguinte técnica:

- colocação de campos cirúrgicos e blefarostato;
- retopexia superior com fio de seda 6-0;
- duas incisões tunelizadas com 1,50mm de largura e 1,5mm de extensão com lâmina 15 graus às 10h e às 2h, perilimbares em córnea clara;
- injeção de azul de *trypan* na câmara anterior;
- preenchimento da câmara anterior com viscoelástico;
- capsulorrexe circular contínua de aproximadamente 5,5 mm de diâmetro com microfórceps;
- aspiração automatizada do conteúdo cristalino usando peças de irrigação e aspiração separadas;
- aspiração rigorosa das células epiteliais do cristalino (CEC) aderidas à borda da capsulorrexe;
- preenchimento do saco capsular com viscoelástico;
- ampliação da largura da incisão das 10h para 2,4 mm;
- injeção de uma LIO hidrofóbica de peça única no saco capsular;
- abertura conjuntival entre 2,5mm (crianças menores de dois anos) e 3mm (crianças maiores de dois anos) do limbo às 2h com 3mm de extensão paralela ao limbo;
- esclerotomia de 1mm de extensão realizada com esclerótomo no local da abertura

conjuntival;

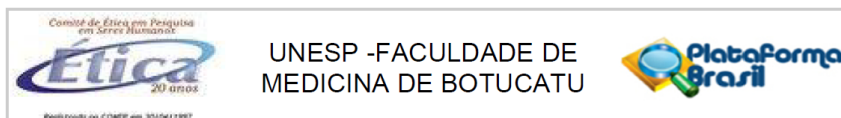
- abertura da cápsula posterior com vitreófago por via escleral e irrigação por via anterior através da incisão das 2h, seguida de vitrectomia anterior;
- fechamento completo de todas as incisões com fio absorvível 10-0.

No intraoperatório, as crianças receberão hidrocortisona endovenosa, 10mg/kg. No pós-operatório utilizarão prednisolona oral (1mg/kg/dia) por 5 dias e colírios de gatifloxacino (0,3%) e prednisolona (1%) de 4/4h por 15 dias e prednisolona 6/6h por mais 15 dias.

Em crianças menores de um ano, um exame sob narcose será realizado a cada três meses durante o primeiro ano de vida ou sempre que necessário. Em crianças maiores de um ano, o exame será realizado a cada seis meses ou sempre que necessário.

No exame sob narcose, será realizada a biomicroscopia com microscópio cirúrgico; medida do diâmetro corneano; autorrefração automatizada e ceratometria (*Retinomax K-plus 2* ®); tonometria (*Tono-Pen* ®XL); biometria ultrassônica de imersão e paquimetria (*OcuScan RxP* ®) com medidas de AL e ACD e fundoscopia indireta. Crianças colaborativas (acima dos 4 anos de idade aproximadamente) realizarão o exame em consultório, sem narcose. Nessas crianças, serão realizadas medidas de K e autorrefração, utilizando autorrefrator e ceratômetro automatizado de mesa, medidas de AL, ACD e diâmetro corneano com biômetro ótico e paquimetria com paquímetro ótico. A PIO será medida com tonômetro de Goldman acoplado à lâmpada de fenda. Também serão realizadas refração subjetiva com medida da acuidade visual e fundoscopia indireta.

ANEXO B – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa para o projeto de pesquisa “Avaliação paquimétrica da córnea de crianças submetidas a facectomia com implante de lente intraocular”



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação paquimétrica da córnea de crianças submetidas a facectomia com implante de lente intraocular

Pesquisador: LUIZ VIEIRA E SA II

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 03040818.6.0000.5411

Instituição Proponente: Departamento de Oftalmologia/Otorrinolaringologia e de CCP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Recomendações:

Recomenda-se apresentação dos resultados finais.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise em reunião ordinária, o Colegiado deliberou APROVADO o projeto de pesquisa apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme deliberação do Colegiado em reunião ordinária do Comitê de Ética em Pesquisa da FMB/UNESP, realizada em 03 de dezembro de 2018, o projeto analisado encontra-se APROVADO, sem (com) necessidade de envio à CONEP.

No entanto, informamos que ao final da execução da pesquisa, seja enviado o “Relatório Final de Atividades”, na forma de “NOTIFICAÇÃO”.

Atenciosamente,

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1248656.pdf	13/11/2018 12:12:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.pdf	13/11/2018 12:09:31	LUIZ VIEIRA E SA II	Aceito
Orçamento	Custo.pdf	13/11/2018 12:07:56	LUIZ VIEIRA E SA II	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermodeAnuencia.pdf	13/11/2018 12:07:32	LUIZ VIEIRA E SA II	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto.pdf	13/11/2018 12:05:16	LUIZ VIEIRA E SA II	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoAssinada.pdf	12/11/2018 17:49:24	LUIZ VIEIRA E SA II	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BOTUCATU, 04 de Dezembro de 2018

Assinado por:
SILVANA ANDREA MOLINA LIMA
(Coordenador(a))

Endereço: Chácara Butignolli, s/n
Bairro: Rubião Junior
UF: SP **Município:** BOTUCATU
Telefone: (14)3880-1609 **CEP:** 18.618-970
E-mail: cep@fmb.unesp.br

ANEXO C – Residual refracional recomendado nas diferentes faixas etárias

Idade do paciente no momento da cirurgia	Residual refracional para minimizar a miopia futura (dioptrias)	Residual refracional recomendado quando assumida baixa “ <i>compliance</i> ” (dioptrias)
1 mês	12	6
2-3 meses	9	5
4-6 meses	8	4
6-12 meses	8	3
1-2 anos	8	2
2-4 anos	8	1
4-5 anos	8	0
5-6 anos	8	0
6-7 anos	8	0
7-8 anos	1,5	0
8-10anos	1	0
10-14 anos	0,5	0
> 14 anos	0	0

Fonte: Trivedi RH, Wilson ME. Pediatric cataract: preoperative issues and considerations. In: Wilson ME, Saunders RA, Trivedi RH (eds.). Pediatric ophthalmology: current thought and a practical guide. 1. ed. Berlim, Alemanha: Springer; 2009. p. 311-24.