

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

ADRIANA PATRÍCIA MARTINS SANTOS

**ANÁLISE DA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DO
GLAUCOMA**

SÃO LUÍS

2017

ADRIANA PATRÍCIA MARTINS SANTOS

**ANÁLISE DA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DO
GLAUCOMA**

Monografia apresentada ao Curso de Medicina
da Universidade Federal do Maranhão como
requisito parcial para a obtenção do título de
Médica.

Orientador: Prof. Dr. Romero Henrique Carvalho Bertrand

São Luís
2017

ADRIANA PATRÍCIA MARTINS SANTOS

**ANÁLISE DA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DO
GLAUCOMA**

Monografia apresentada ao Curso de Medicina
da Universidade Federal do Maranhão como
requisito parcial para a obtenção do título de
Médica.

Trabalho aprovado em ____ de _____ de _____.

**Prof. Dr. Romero Henrique Carvalho
Bertrand**
Orientador

Prof^a. Dr^a. Adriana Leite Xavier Bertrand
Avaliadora

Prof^a. Ma. Adriana Lima dos Reis Costa
Avaliadora

Prof. José Anselmo dos Reis Freitas Filho
Avaliador

SÃO LUÍS
2017

Ao meu avô Manoel Martins

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos e misericórdias diárias. Por cuidar de mim e da minha família. Por permitir que meus sonhos se tornem realidade. Acima de tudo, pela vida e pela Salvação. A Ele toda honra e glória!

Aos meus pais, por serem exemplo de esforço, dedicação e honestidade. Por me ensinarem a sempre buscar o melhor. Por todo apoio, carinho, paciência. Por serem os melhores pais do mundo!

À minha irmã, Andreia, pelo investimento, auxílio, amizade e companheirismo.

Ao meu irmão, Alex, pela paciência, cuidado e orientação. Por compartilhar seus conhecimentos comigo sem hesitar.

À Vanessa, pelos 10 anos de amizade e por nunca me deixar desistir!

À professora Dra Adriana Bertrand que, mais que uma professora, se tornou uma amiga e um exemplo para minha vida. Obrigada pelos conselhos, pela amizade e por todos os ensinamentos!

Ao professor Romero Bertrand, por abrir as portas de sua casa para me orientar.

Aos funcionários da Clínica Ocular, em especial Nalva, por me ajudarem na coleta dos dados deste trabalho.

À professora Adriana Lima, por ser a melhor madrinha que uma turma poderia sonhar, por nos acolher e abraçar quando precisávamos. Por nos incentivar todos os dias, nos ouvir e aconselhar. Por se envolver e se preocupar com cada um de nós. Acima de tudo, por ser exemplo de médica, professora, coordenadora e ser humano.

Às professoras Érika Krogh e Graça Mouchereck, por me fazerem me sentir em casa na Maternidade Maria do Amparo.

A todos os residentes que me orientaram e ajudaram nessa jornada.

A Catharina, Marisa e Mateus, por se tornarem minha família enquanto estive no Japão e por continuarem meus amigos mesmo com a distância. Por acreditarem em mim e me entenderem.

Aos amigos queridos que o Hospital Universitário me trouxe, em especial, Zeca, Caique e Anna Karla. Sem os quais, não conseguiria concluir o Internato.

E a todos os pacientes dos quais tive a honra de cuidar e com os quais aprendi muito mais do que poderia imaginar,

Muito obrigada!

“Humilhai-vos, pois, debaixo da potente mão de Deus, para que a seu tempo vos exalte;

Lançando sobre Ele toda a vossa ansiedade, porque Ele tem cuidado de vós.”

(1 Pedro 5:6,7)

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a importância da Tomografia de Coerência Óptica (OCT) em crianças e adolescentes que apresentavam fatores de risco para o desenvolvimento do glaucoma. Trata-se de um estudo analítico, transversal e observacional que contou com a participação de 25 pessoas, com idade de 6 a 17 anos. Estes foram selecionados com base em critérios como: tamanho da escavação do nervo óptico, histórico familiar de glaucoma e assimetria da escavação. Os dados foram coletados no período de um mês, sendo então submetidos a análise descritiva. Os resultados individuais foram comparados a estudos estrangeiros que objetivaram estabelecer padrões de normalidade para a OCT em menores de 18 anos. Dos 25 pacientes estudados, 88% apresentaram relação escavação/disco $\geq 0,4$. A média da pressão intraocular foi de 13,46mmHg, sendo que 25% dos pacientes apresentaram pressão de 16mmHg a 21mmHg. Com relação a espessura da camada de fibras nervosas da retina, 36% estavam fora do padrão de normalidade. Além disso, 76% não se enquadravam na regra *ISNT*, com a principal alteração sendo a inversão do padrão nasal-temporal, com o quadrante temporal apresentando-se mais espesso que o nasal. Com base nos resultados obtidos, podemos inferir que, embora a maioria não apresentasse espessura da camada de fibras menor que o limite inferior de normalidade, a inversão do padrão estabelecido pela regra *ISNT* pode indicar a ocorrência de perda de fibras. A detecção de lesões em seu estágio inicial é imprescindível para a preservação da visão do paciente e de sua qualidade de vida. Isto reforça a importância da atualização do banco de dados dos tomógrafos disponíveis comercialmente a fim de difundir seu uso em pacientes menores de 18 anos, facilitando o diagnóstico precoce também nestes casos. Diante disto, observa-se a importância da realização de estudos sobre a doença nestas faixas etárias a fim de traçar um perfil epidemiológico em nossa sociedade.

Palavras-chave: glaucoma; diagnóstico; OCT; crianças; adolescentes; tomografia.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the importance of Optical Coherence Tomography (OCT) in children and adolescents presenting risk factors for the development of glaucoma. It is an analytical, transversal and observational study that had the participation of 25 people, aged from 6 to 17 years. These were selected based on criteria such as: optic nerve cup size, family history of glaucoma, and asymmetry of the cup. Data were collected in a period of one month, and were then subjected to descriptive analysis. The individual results were compared to foreign studies that aimed to establish standards of normality for OCT in children under 18 years. Of the 25 patients studied, 88% had an cup/disc ratio ≥ 0.4 . The mean ocular pressure was 13.46mmHg, and 25% of the patients presented pressure from 16mmHg to 21mmHg. Regarding the thickness of the retinal nerve fiber layer, 36% were outside the normal range. In addition, 76% did not fit the ISNT rule, with the main alteration being the inversion of the nasal-temporal pattern, with the temporal quadrant being thicker than the nasal one. Based on the obtained results, we can infer that, although the majority did not present a fiber layer thickness lower than the lower limit of normality, the inversion of the standard established by the ISNT rule can indicate the occurrence of fiber loss. The detection of lesions in their initial stage is essential for the preservation of the patient's vision and quality of life. This reinforces the importance of updating the database of commercially available tomography devices in order to disseminate their use to patients under 18 years of age, making early diagnosis easier in these cases. In view of the obtained results, it is important to carry out studies about the disease in these age groups in order to establish an epidemiological profile in our society.

Keywords: glaucoma; diagnosis; OCT; children; adolescents; tomography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Anatomia da porção anterior do olho humano com destaque para as estruturas relacionadas ao humor aquoso.	15
Figura 2	– Alterações no fluxo do humor aquoso. A e B apresentam defeitos no retículo trabecular que impossibilitam a drenagem do humor aquoso. Já C e D mostram alterações no posicionamento da íris com relação ao cristalino e à córnea, respectivamente, impedindo a passagem do líquido e sua chegada ao local de drenagem.	16
Figura 3	– Anatomia básica do olho humano.	17
Figura 4	– Progressão da lesão glaucomatosa. Em A , vemos um disco óptico normal, com escavação fisiológica pequena. Em B , ocorre aumento da escavação e podemos ver pequenos poros da lâmina crivosa. C nos apresenta perda de fibras nervosas no quadrante inferior e a presença de hemorragia em “chama de vela“. Em D , temos a perda das fibras da porção superior. Em E , a única porção que ainda apresenta fibras é o quadrante nasal. F apresenta a perda total de fibras e visualização clara da lâmina crivosa.	18
Figura 5	– Anatomia do ângulo e das estruturas que o compõem.	20
Figura 6	– Fotografia de fundo de olho normal.	21
Figura 7	– Diagrama básico de um interferômetro de Michelson. Podemos observar um feixe de luz saindo de uma fonte L , sendo concentrado por uma lente, DL . Após isso, é dividido por BS , seguindo até atingir os anteparos M1 e M2 , sendo M1 o objeto de estudo e M2 o espelho de referência. Os dois feixes retornam a BS , onde são misturados e projetados em S , onde será analisado o padrão de interferência produzido.	23
Figura 8	– OCT da região da mácula identificando as camadas da retina.	24
Figura 9	– Diagrama básico de um aparelho de OCT, mostrando seus principais elementos. Observe a presença de um espelho móvel, que permite o escaneamento transversal. A leitura do sinal em um ponto específico em profundidade é chamada de <i>A-scan</i> , enquanto a leitura transversal em diversos pontos adjacentes resulta no chamado <i>B-scan</i>	25
Figura 10	– Análise resultante de exame de OCT, produzida pelo modelo Cirrus HD-OCT 4000.	26

Figura 11 – Tabela sintetizando informações importantes num exame de OCT. Observe a disposição dos dados, com olho direito e esquerdo alinhados lado a lado, a fim de facilitar a comparação. Alguns dos dados contidos na tabela: Average RNFL Thickness : Espessura Média da Camada de Fibras Nervosas da Retina, Disc Area : Área do Disco Óptico, Average C/D Ratio : Relação Escavação/Disco Média e Cup Volume : Volume da Escavação. Note também a utilização do código de cores do exame, com verde para "normal", amarelo para "risco" e vermelho para "anormal".	27
Figura 12 – Gráfico apresentando a espessura da retina neural do paciente. Note que os resultados de ambos os olhos se encontram no mesmo gráfico e se sobrepõem aos padrões contidos no banco de dados. Esta disposição permite uma avaliação intuitiva do resultado do exame, facilitando sua compreensão. . .	28
Figura 13 – Gráfico comparando a espessura da camada de fibras nervosas da retina (<i>RNFL</i>) com o padrão por quadrante.	28
Figura 14 – Análise da camada de fibras nervosas da retina por quadrantes e horas de relógio. Note que a representação por quadrantes facilita a identificação de pacientes que não se enquadrem na regra <i>ISNT</i> . Já a divisão em horas de relógio permite a localização mais precisa do dano identificado.	29
Figura 15 – Representação gráfica da <i>RNFL</i> por quadrantes e por horas de relógio. Note que a falta de dados para essa faixa etária resulta em uma análise incompleta pela máquina.	30
Figura 16 – Gráfico contendo o número de participantes da pesquisa pela idade em anos.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistemas de OCT disponíveis comercialmente.	25
Tabela 2 – Distribuição dos parâmetros da espessura da <i>RNFL</i> avaliados em 140 crianças	30
Tabela 3 – Relação Escavação/Disco Média	38
Tabela 4 – Assimetria na relação E/D nos olhos direito e esquerdo	38
Tabela 5 – PIO e principais parâmetros avaliados pela OCT	39
Tabela 6 – Pressão intraocular estratificada	39
Tabela 7 – Média da espessura da <i>RNFL</i> por quadrantes e sexo.	40
Tabela 8 – Espessura da <i>RNFL</i> por quadrantes	40
Tabela 9 – Espessura da <i>RNFL</i> distribuída por percentis	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
ECC	Espessura Corneana Central
E/D	Escavação/Disco
DP	Desvio Padrão
ISNT	Inferior - Superior - Nasal - Temporal
OCT	<i>Optical Coherence Tomography</i> - Tomografia de Coerência Óptica
OD	<i>Oculus Dexter</i> - Olho Direito
OS	<i>Oculus Sinistra</i> - Olho Esquerdo
PIO	Pressão Intraocular
RNFL	<i>Retinal Nerve Fiber Layer</i> - Camada de Fibras Nervosas da Retinal

SUMÁRIO

1	O GLAUCOMA	14
1.1	Definição e Epidemiologia	14
1.2	Etiologia e Fisiopatologia	14
1.2.1	O Humor Aquoso	15
1.2.2	Fisiopatologia	16
1.3	Diagnóstico	18
1.4	O glaucoma em crianças e adolescentes	21
2	A TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA	23
2.1	Histórico e Definição	23
2.2	Interpretação do Exame	26
2.3	A OCT em Crianças	29
3	HIPÓTESE	32
4	OBJETIVOS	33
4.1	Objetivo Geral	33
4.2	Objetivos Específicos	33
5	METODOLOGIA	34
5.1	Tipo de Estudo	34
5.2	Local da Pesquisa	34
5.3	Amostra	34
5.3.1	Critérios de Inclusão	34
5.3.2	Critérios de Não-inclusão	34
5.3.3	Critérios de Exclusão	35
5.4	Instrumentos e Coleta de Dados	35
5.4.0.1	Etapa 1: Seleção	35
5.4.0.2	Etapa 2: OCT	35
5.4.0.3	Etapa 3: Exclusão	36
5.5	Análise dos Dados	36
5.6	Aspectos Éticos da Pesquisa	36

6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICES	46
	ANEXO	53

1 O GLAUCOMA

1.1 Definição e Epidemiologia

O glaucoma é a principal causa de cegueira irreversível no mundo, podendo ocorrer em todas as faixas etárias, com maior prevalência em idades mais avançadas (KANSKI, 2012).

É definido como uma neuropatia óptica progressiva que apresenta perda de campo visual e mudanças estruturais específicas, incluindo o afinamento da camada de fibras nervosas da retina e o aumento da escavação da cabeça do nervo óptico (YANOFF; DUKER, 2011). Outro conceito trata o glaucoma como um grupo de doenças que possuem como denominador comum uma consequente neuropatia óptica com características distintas. Deriva de variados fatores de risco, dentre os quais o aumento da pressão intraocular (PIO), o histórico familiar e a idade avançada são considerados os mais importantes (SHIELDS et al., 2015).

Ainda uma terceira definição dá enfoque ao seu aspecto neurodegenerativo, associado à morte de células ganglionares da retina, além de perda axonal e dano nervoso subsequentes (BIGLAN, 2006).

É importante lembrar que os danos glaucomatosos podem estar associados a uma elevada pressão intraocular (acima de 21mmHg), mas tal associação não é obrigatória e glaucoma não é sinônimo de PIO elevada (KANSKI, 2012).

Dados da OMS estimam que ele seja responsável por cerca de 15% da cegueira irreversível no mundo, e que 2% a 3% da população mundial, 70 milhões de pessoas, apresenta alguma forma da doença. Estima-se que em 2020, o número de pessoas atingidas suba para 80 milhões (PARANHOS et al., 3).

Em nosso país, a Sociedade Brasileira de Oftalmologia estima que existam aproximadamente 1 milhão de pessoas, acima de 40 anos, com a doença. Destes, 70% ainda não foram corretamente diagnosticados (SALAI et al., 2011). A prevalência é maior em mulheres e asiáticos (QUIGLEY; BROMAN, 2006).

Embora não tenha cura, seu diagnóstico precoce pode impedir maiores danos à visão do paciente, uma vez que seu progresso pode ser controlado com o tratamento, cujo principal objetivo é evitar a cegueira (RODRIGUES, 2012).

1.2 Etiologia e Fisiopatologia

Na maioria dos casos, o glaucoma ocorre em consequência de alterações ou malformações estruturais que modificam a produção, o fluxo e a drenagem do humor aquoso. Tais

modificações influenciam diretamente na PIO que, embora não faça mais parte da definição da doença, permanece como importante fator de risco, tanto para o seu desenvolvimento quanto para a piora de sua progressão (YANOFF; DUKER, 2011).

1.2.1 O Humor Aquoso

O humor aquoso é um líquido transparente, composto principalmente por água e sais dissolvidos e preenche o espaço entre o cristalino e a córnea (YANOFF; DUKER, 2011). As estruturas relacionadas a ele são: o Corpo Ciliar, responsável por sua produção; a Câmara Anterior e a Câmara Posterior do bulbo ocular, que são preenchidas por ele; e o Retículo Trabecular, que é responsável por sua drenagem (Figura 1).

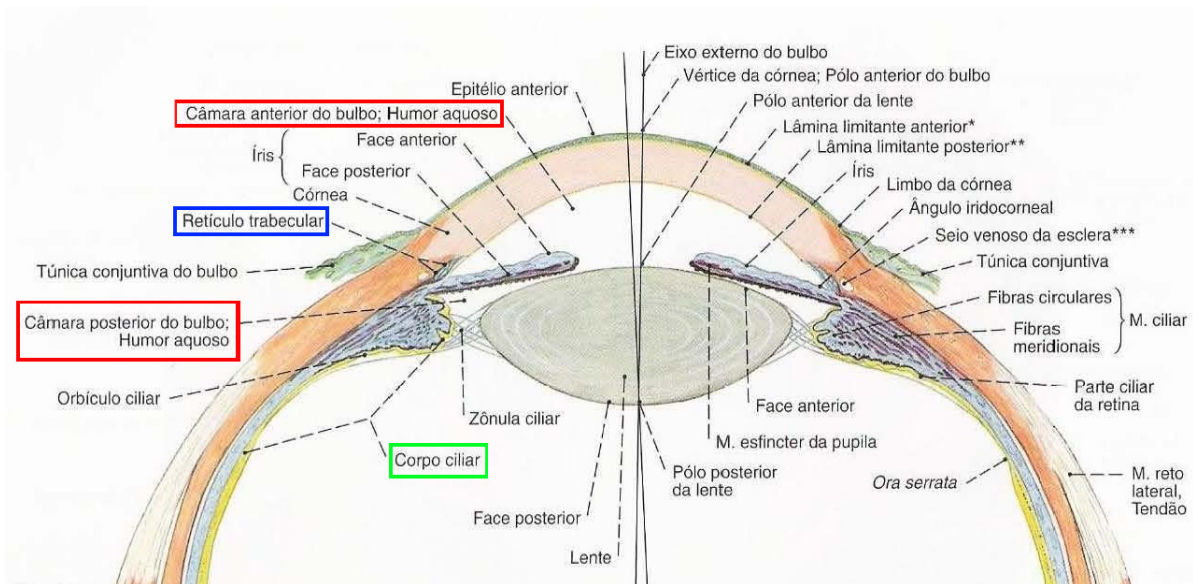


Figura 1 – Anatomia da porção anterior do olho humano com destaque para as estruturas relacionadas ao humor aquoso.

Fonte: Adaptado de Paulsen e Waschke (2015)

Dentre as funções que exerce, é importante lembrar seu papel na nutrição de estruturas não vascularizadas, como a córnea, cristalino, retículo trabecular e vítreo anterior. Além disso, proporciona um meio favorável para a transmissão da luz no olho e também participa de sua resposta imune. Por fim, a função mais importante para o nosso estudo é a de manutenção da pressão intraocular (RAMAKRISHAN et al., 2013).

As principais malformações ou alterações que representam risco para o desenvolvimento de glaucoma são aquelas que resultam em dificuldade na drenagem do humor aquoso. Dentre estas, podemos citar defeitos no retículo trabecular, que impedem a drenagem do líquido, e

alterações no posicionamento de estruturas próximas a ele, como a íris e a córnea, que impedem o fluxo correto do líquido, resultando em seu acúmulo (Figura 2).

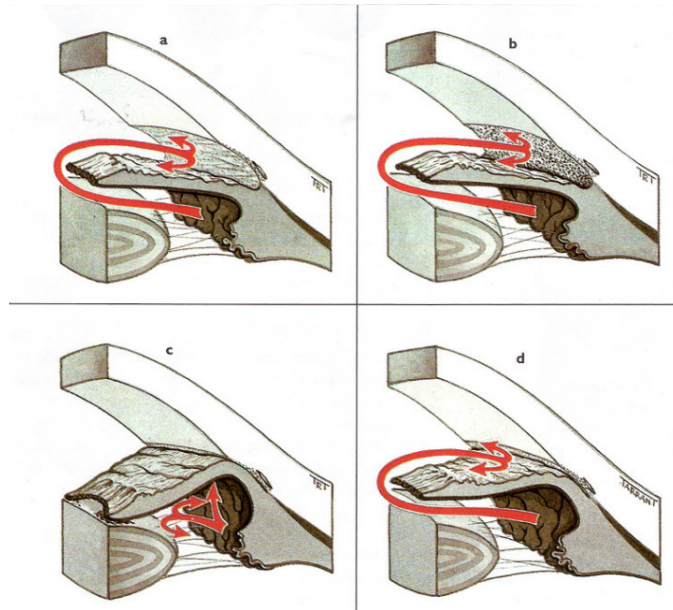


Figura 2 – Alterações no fluxo do humor aquoso. **A** e **B** apresentam defeitos no retículo trabecular que impossibilitam a drenagem do humor aquoso. Já **C** e **D** mostram alterações no posicionamento da íris com relação ao cristalino e à córnea, respectivamente, impedindo a passagem do líquido e sua chegada ao local de drenagem.

Fonte: Kanski (2012)

1.2.2 Fisiopatologia

O mecanismo mais básico para o desenvolvimento do glaucoma nada mais é do que a consequência direta do acúmulo de humor aquoso nas câmaras anterior e posterior.

Obviamente, existem outros fatores que contribuem para o aparecimento da lesão glaucomatosa, como por exemplo: componentes vasculares, autoimunidade, estresse oxidativo e mudanças na expressão de moléculas na cabeça do nervo óptico (RAMAKRISHAN et al., 2013). No entanto, iremos focar no principal fator, que é o acúmulo de líquido.

Como vimos anteriormente, malformações, alterações e/ou defeitos nas estruturas relacionadas à produção e/ou principalmente drenagem do humor aquoso, resultam em um aumento de sua quantidade livre dentro do globo ocular. Este acúmulo ocasiona aumento da PIO. Devemos lembrar que o único método de escoamento do humor aquoso é através do retículo trabecular.

É importante lembrarmos também que o olho é uma estrutura fechada, cujas diversas camadas atuam para manter sua forma e resistência, além de sua característica de “câmara escura”. Pensando nesse conceito anatômico (Figura 3), não é difícil perceber que a parte de maior “fragilidade”, ou seja, de menor resistência, é justamente a abertura por onde as fibras nervosas da retina saem do olho e se unem no nervo óptico.

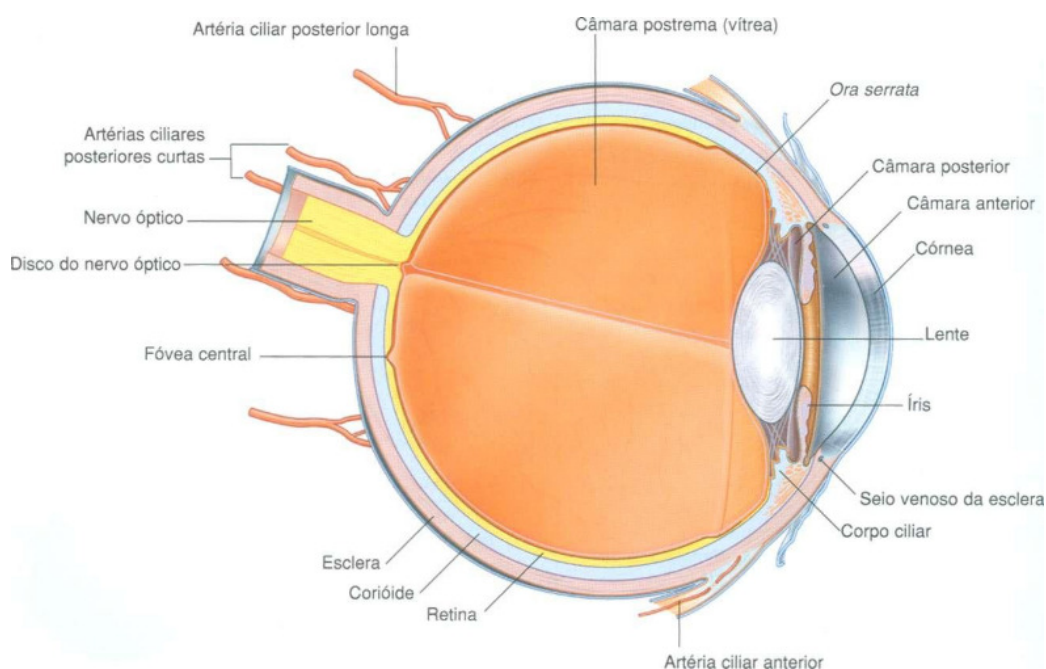


Figura 3 – Anatomia básica do olho humano.

Fonte: Drake et al. (2010)

Podemos então, compreender melhor o surgimento e progressão da lesão glaucomatosa. Se o acúmulo de humor aquoso no interior do olho aumenta a pressão intraocular, é fácil deduzirmos que a estrutura mais diretamente afetada e que sofrerá maiores danos, será a cabeça do nervo óptico e as fibras nervosas a ela adjacentes.

Tendo isso em mente, vamos agora nos aprofundar na progressão da doença. A lesão apresenta vários estágios (Figura 4), sendo o primeiro, o aumento da escavação do disco óptico e de sua relação escavação/disco (KANSKI, 2012).

A medida em que ocorre piora da doença, passa a ser possível a identificação de poros da lâmina crivosa, que inicialmente apresentam-se pequenos e arredondados, porém com o passar do tempo, aumentam de tamanho e tornam-se alongados (KANSKI, 2012).

Ocorrem, concomitantemente, pequenas hemorragias que são características da doença, assim como progressiva perda das fibras nervosas da retina, sendo esta a principal causa dos sintomas e que em seu estágio final, resulta na cegueira completa do paciente (KANSKI, 2012).

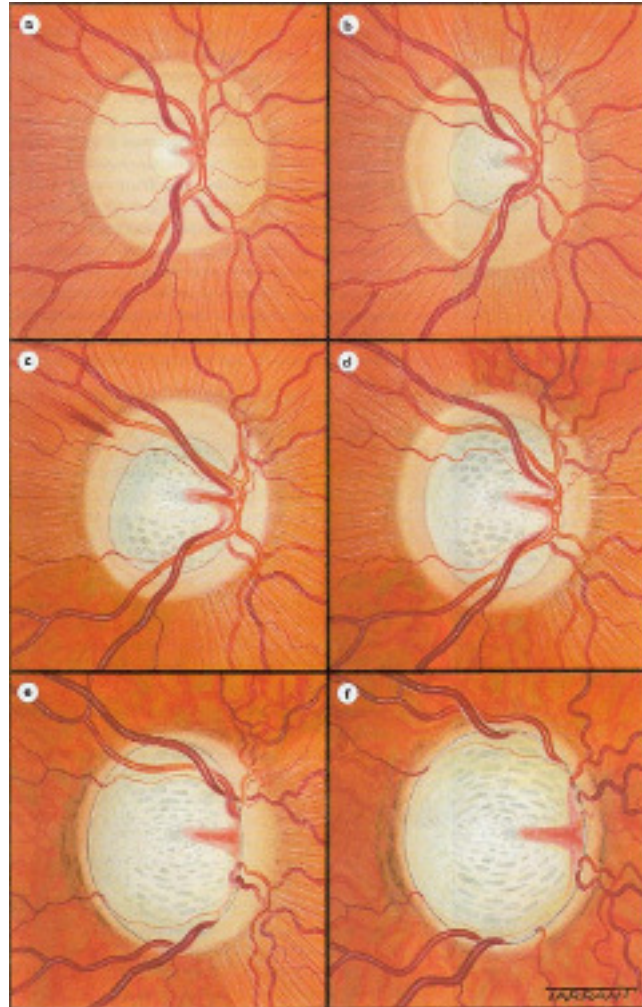


Figura 4 – Progressão da lesão glaucomatosa. Em **A**, vemos um disco óptico normal, com escavação fisiológica pequena. Em **B**, ocorre aumento da escavação e podemos ver pequenos poros da lâmina crivosa. **C** nos apresenta perda de fibras nervosas no quadrante inferior e a presença de hemorragia em “chama de vela“. Em **D**, temos a perda das fibras da porção superior. Em **E**, a única porção que ainda apresenta fibras é o quadrante nasal. **F** apresenta a perda total de fibras e visualização clara da lâmina crivosa.

Fonte: Kanski (2012)

1.3 Diagnóstico

O diagnóstico do glaucoma é geralmente feito com base na avaliação clínica oftalmológica do paciente e com o auxílio de alguns exames complementares, como a gonioscopia, tonometria, campimetria entre outros (SALAI et al., 2011).

É indispensável a coleta adequada da história clínica do paciente. Uma anamnese bem feita ajuda a alcançar certos objetivos predeterminados, como: identificação do paciente, formulação de hipóteses diagnósticas, identificar história de tratamentos prévios, selecionar

um plano de manejo, investigar a história médica familiar do paciente e analisar aspectos socioeconômicos, dentre outros (RAMAKRISHAN et al., 2013).

É importante registrar dados gerais sobre o paciente, como nome, endereço, profissão, sexo e data de nascimento.

A idade do paciente pode estar relacionada a certos tipos específicos da doença, como o glaucoma juvenil por exemplo, que atinge grupos mais jovens, ou o esfoliativo que acomete grupos de idade mais avançada.

Já a etnia do paciente pode representar um fator de risco, tendo em vista que certos grupos étnicos tem maiores taxas de ocorrência. Populações de ascendência africana apresentam quatro vezes maior risco de desenvolver a doença do que populações de ascendência caucasiana (RAMAKRISHAN et al., 2013).

Além de registrar as queixas que o paciente apresente, algumas perguntas direcionadas são úteis na definição de hipóteses diagnósticas. Dentre estas, podemos citar como exemplos: “O aparecimento dos sintomas foi gradual ou súbito?”, “O problema piorou, melhorou ou continua igual?”, “Piora ou melhora ao longo do dia?”, “É nos dois olhos ou só em um?”. Se o paciente tiver exames de imagem antigos, estes podem ser úteis para avaliar a progressão da doença (RAMAKRISHAN et al., 2013).

Dentre os sintomas que podem ser relatados temos, borramento da visão com ou sem halos coloridos, dor e diminuição do campo visual. É importante lembrar que sintomas como dor e halos coloridos são sinais de uma elevação súbita da pressão intraocular (HITCHINGS et al., 2009).

Também é importante atentarmos para a história pregressa de saúde ocular, uso de lente de contato, medicações oculares, cirurgias ou traumas prévios. Além disso, é preciso conhecer a história médica geral do paciente, como a presença de doenças sistêmicas como o Diabetes Mellitus, e uso de medicações sistêmicas (RAMAKRISHAN et al., 2013).

Exames complementares nos ajudarão a confirmar ou descartar nossa hipótese diagnóstica, dentre eles, a Gonioscopia tem por objetivo avaliar o ângulo formado entre a superfície posterior da córnea e a superfície anterior da íris, onde localiza-se o retículo trabecular, e permite a observação direta desta região e das estruturas que a formam (Figura 5). Pessoas que apresentem o ângulo muito fechado estão em risco de desenvolver o chamado Glaucoma Primário de Ângulo Fechado (HITCHINGS et al., 2009).

Outro exame básico na consulta oftalmológica é a Tonometria, que consiste na medida objetiva da PIO. Existem vários tipos de tonômetros e várias técnicas que podem ser empre-

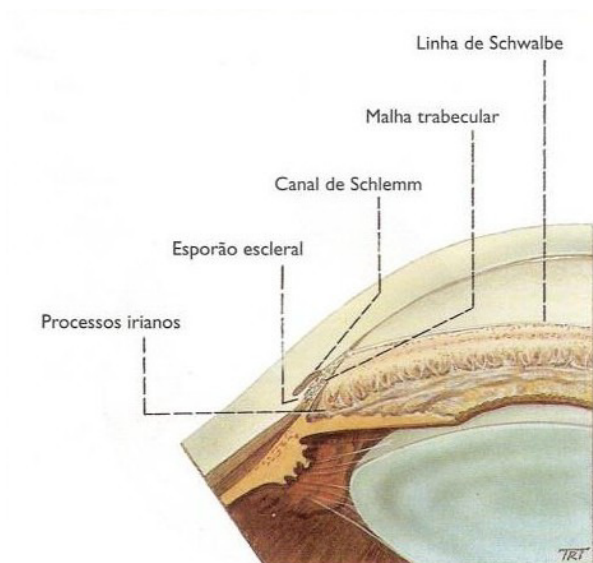


Figura 5 – Anatomia do ângulo e das estruturas que o compõem.

Fonte: Kanski (2012)

gadas, sendo o Tonômetro de Goldman considerado o padrão-ouro. Na chamada Tonometria de Aplanção, por exemplo, a PIO é calculada utilizando-se a medida de força necessária para aplanar a córnea do paciente. Independente de qual tonômetro é utilizado, o objetivo do exame será sempre a medida exata da PIO (KANSKI, 2012).

A Paquimetria serve para avaliar a espessura da córnea, que pode influenciar na medida da PIO. Quanto mais espessa a córnea, maior a força necessária para se aplaná-la e quanto mais fina, menor a força. Isto pode implicar em leituras erradas da PIO, sendo necessária corrigí-la de acordo com a espessura encontrada em cada paciente. Além disso, estudos demonstraram que a medida da espessura corneana central, ECC, pode ser importante fator preditivo de lesão glaucomatosa em paciente com hipertensão intraocular (GORDON et al., 2002; BRANDT et al., 2001). É estimado que para cada 40 micra de diminuição da ECC, o risco de desenvolver a doença aumente em duas vezes (SILVA et al., 2011).

A cabeça do nervo óptico pode ser examinada através de diversos métodos, como a fundoscopia ou mapeamento de retina, que permite ao oftalmologista avaliar a superfície da retina, sua vascularização, a presença de hemorragias, tumores ou descolamentos. Além disso, técnicas de imagem permitem não apenas avaliar em mais detalhes, como registrar as alterações progressivas que o paciente possa apresentar. Dentre tais técnicas, é importante citarmos a retinografia, Figura 6, e a tomografia de coerência óptica, esta última sendo o alvo de nosso estudo (HITCHINGS et al., 2009).

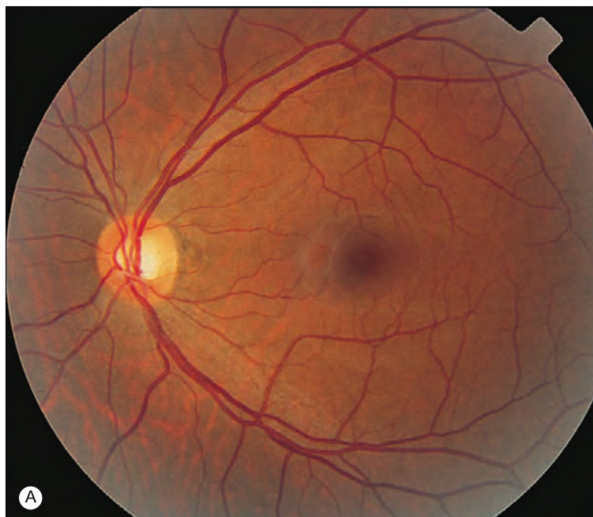


Figura 6 – Fotografia de fundo de olho normal.

Fonte: Yanoff, Duker e Augsburger (2014)

Por fim, para avaliar o impacto da doença, é realizado o exame de campimetria. Este tem por objetivo avaliar defeitos e alterações no campo visual do paciente. Embora seja de fundamental importância, sua interpretação e aplicabilidade podem ser prejudicadas dependendo da capacidade de compreensão do paciente e da habilidade do examinador de preparar e executar o exame. Devemos lembrar também que, para haver dano perceptível ao campo visual do paciente, é necessária perda considerável de fibras nervosas da retina, o que implica uma doença em um estado razoavelmente avançado (RAMAKRISHAN et al., 2013).

1.4 O glaucoma em crianças e adolescentes

A ocorrência de Glaucoma em crianças e adolescentes, embora não tão comum quanto em adultos, tem um grande impacto na saúde de seus portadores (QUIGLEY, 1996). A doença é a causa de 16 – 25% dos casos de cegueira infantil, sendo o congênito primário o tipo mais prevalente, cerca de 22 – 45% dos casos. Este tipo pode atingir qualquer grupo populacional, sendo mais frequente no sexo masculino (60 – 65% dos casos) e em sociedades com maior grau de consanguinidade (MONTEIRO, 2012).

Infelizmente, não existem dados epidemiológicos detalhados da doença nestes grupos etários em nossa sociedade. Essa carência de dados é devida a um enorme número de subnotificações no Brasil (SALAI et al., 2011).

Na infância, ele pode ser classificado de acordo com vários critérios, tais como, idade de aparecimento, hereditariedade, achados sistêmicos associados, anatomia, entre outros (YEUNG;

WALTON, 2010).

Com relação à idade de aparecimento, pode ser classificado como: congênito, que está presente ao nascimento ou mesmo antes do nascimento; infantil, que aparece após o nascimento e até os três anos de idade e; juvenil, que ocorre após os três anos de idade e até a adolescência (MANDAL; CHAKRABARTI, 2011).

Podemos também classificá-lo de acordo com seu desenvolvimento. Deste modo, temos: glaucoma de desenvolvimento primário, que consiste em uma malformação no sistema de escoamento do humor aquoso e; glaucoma do desenvolvimento secundário, que é causado por uma malformação em outra parte do olho que resulta em dano ao sistema de escoamento do humor aquoso (MANDAL; CHAKRABARTI, 2011).

Dentre todos os tipos de glaucoma que acometem a criança, o congênito primário é o mais comum e sua incidência varia bastante em cada país. Essa variabilidade pode ser explicada pelo componente genético associado à doença (MOORE; TOMKINS; BEN-ZION, 2013). Infelizmente, não temos dados epidemiológicos específicos sobre este tipo no Brasil.

Suas principais manifestações consistem no aumento da PIO, buftalmo (com miopia associada), lesões na membrana de Descemet, lesões da córnea (associadas a astigmatismo), atrofia iridiana e aumento da escavação do nervo óptico. Tais sinais também podem ocorrer nos glaucomas de desenvolvimento (KHAN, 2011).

Semelhantemente ao adulto, o diagnóstico na infância se dá por meio de investigação clínica e exames complementares como a tonometria, gonioscopia e a fundoscopia. Tanto no adulto quanto na criança, diagnóstico e tratamento adequados precoces são imprescindíveis para melhorar a qualidade de vida dos pacientes e evitar a cegueira (SILVA et al., 2010).

O desafio para o diagnóstico e avaliação da extensão do dano em crianças se dá, principalmente, pela dificuldade na realização de alguns exames, como a campimetria. Danos na camada de fibras nervosas que ainda não são perceptíveis ao exame convencional de fundo de olho, podem ser ignorados, retardando assim o tratamento adequado.

Para que ocorra alteração significativa no campo visual, é necessária o comprometimento de pelo menos 50% da camada de fibras nervosas da retina (SALAI et al., 2011). Portanto, há a necessidade de métodos de diagnóstico que sejam eficazmente aplicáveis e que possibilitem a identificação de danos à camada de fibras e à cabeça do nervo óptico ainda precocemente, evitando assim perdas significativas do campo visual dessas crianças.

2 A TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA

2.1 Histórico e Definição

Os aparelhos de OCT funcionam baseados no Interferômetro de Michelson, um modelo comum para experimentos que envolvem interferência óptica. Esta pode ser definida como o fenômeno que ocorre quando duas ondas luminosas, oriundas da mesma fonte, convergem para o mesmo espaço após percorrerem caminhos diferentes (HUANG et al., 1991).

O modelo de Michelson funciona da seguinte forma: um feixe de luz único é dividido por um espelho semitransparente em dois feixes perpendiculares. Estes seguem caminhos diferentes até atingir dois anteparos, um dos quais é o objeto de estudo e o outro, um “espelho de referência”. Tal espelho recebe o feixe luminoso e o reflete de volta sem qualquer alteração. Após atingir os anteparos, ambos os feixes são refletidos novamente para o espelho semitransparente, onde serão misturados e projetados sobre uma superfície. Nesta, é analisado o padrão de interferência resultante (Figura 7) (YOUNGQUIST; CARR; DAVIES, 1987).

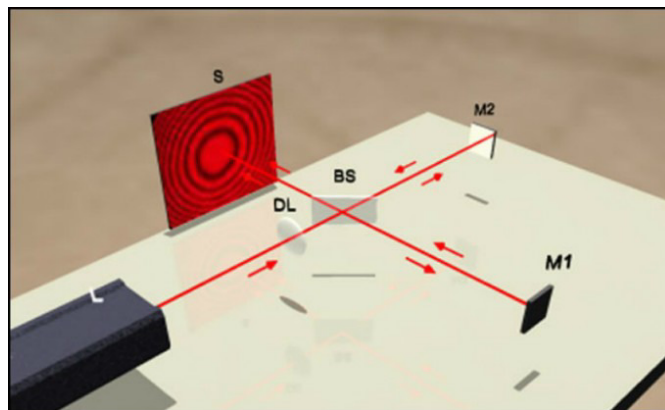


Figura 7 – Diagrama básico de um interferômetro de Michelson. Podemos observar um feixe de luz saindo de uma fonte **L**, sendo concentrado por uma lente, **DL**. Após isso, é dividido por **BS**, seguindo até atingir os anteparos **M1** e **M2**, sendo **M1** o objeto de estudo e **M2** o espelho de referência. Os dois feixes retornam a **BS**, onde são misturados e projetados em **S**, onde será analisado o padrão de interferência produzido.

Fonte: Omicrono (2017)

No início da década de 1990, foram demonstradas as propriedades ópticas de tecidos biológicos utilizando-se os princípios do interferômetro de Michelson (SCHMITT; KNÜTTEL; BONNER, 1993). Na mesma época, Huang *et al.*, demonstraram a aplicação da OCT para a avaliação da retina *in vitro*, usando um laser pulsante em altíssima frequência (HUANG et al., 1991). Após isso, foram publicados trabalhos que apresentavam o emprego da OCT em tecidos vivos (SWANSON et al., 1993; FERCHER et al., 1993).

O potencial clínico da OCT para a oftalmologia foi descoberto no mesmo período, logo no início da década de 1990 e apresentou diversas vantagens sobre a ultrassonografia, que era um exame muito utilizado na época.

A OCT é um exame de realização mais simples e rápida, que não necessita de contato físico com o olho do paciente. Além disso, ela oferece imagens de alta resolução que permitem visualizar e avaliar todas as camadas da retina (Figura 8). Tornando-se então um exame “ideal” para a prática oftalmológica.

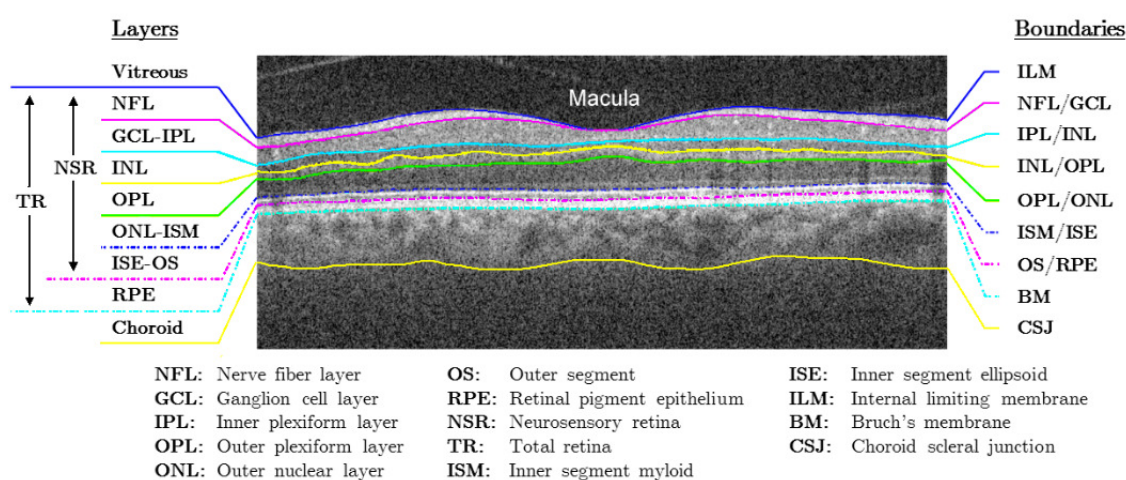


Figura 8 – OCT da região da mácula identificando as camadas da retina.

Fonte: Chiu et al. (2010)

Os principais componentes de um tomógrafo de OCT são: emissor de sinal óptico (luz pulsada), divisor óptico, sistema de escaneamento e detector (FREITAS; AMARAL; RAELE, 2014). Apesar de seu funcionamento e estrutura serem similares ao Interferômetro de Michelson, o tomógrafo de OCT apresenta uma diferença muito importante. Seu espelho é móvel, o que possibilita a varredura transversal do tecido estudado através da variação programada da localização do feixe de luz (Figura 9).

Este processo de varredura transversal funciona da seguinte maneira: a cada leitura, o espelho móvel redireciona o feixe de luz para um ponto imediatamente adjacente ao anterior, sendo este processo repetido por toda a área a ser estudada. É realizado então o processamento, a partir dos padrões capturados sucessivamente, resultando na reconstrução da imagem tomográfica.

Até o ano de 1997, a OCT funcionava baseada na comparação do tempo do sinal refletido pelo tecido estudado com o tempo do sinal refletido pelo espelho de referência. Esta

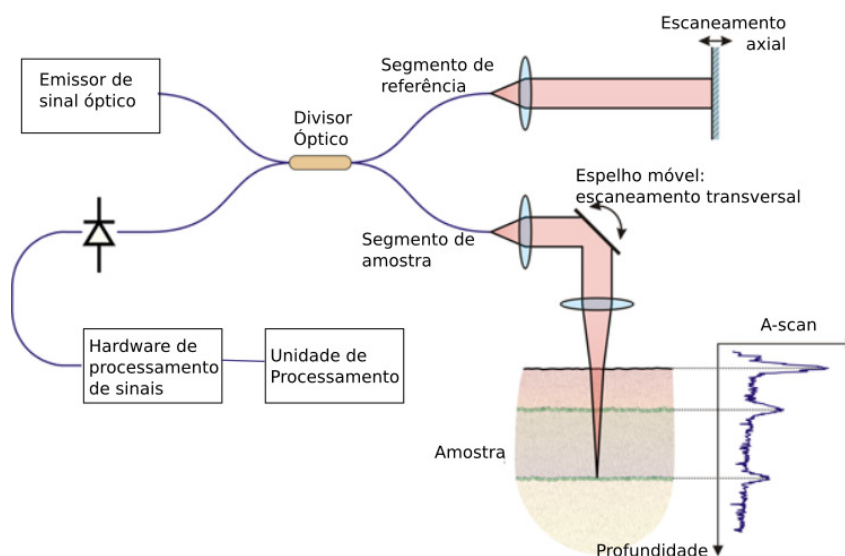


Figura 9 – Diagrama básico de um aparelho de OCT, mostrando seus principais elementos. Observe a presença de um espelho móvel, que permite o escaneamento transversal. A leitura do sinal em um ponto específico em profundidade é chamada de *A-scan*, enquanto a leitura transversal em diversos pontos adjacentes resulta no chamado *B-scan*.

Fonte: OBEL, University of Western Australia (2017)

OCT era chamada de “*Time Domain*“, pois se baseava em processamento temporal. Após 1997, começaram a ser produzidos tomógrafos chamados de “*Spectral Domain*“. Estes se baseiam na aquisição do sinal através de um espectrômetro (LEXER et al., 1997).

Com o aumento da utilização da OCT em clínicas de oftalmologia atualmente, existem vários modelos disponíveis comercialmente produzidos por diversos fabricantes. Na Tabela 1 apresentamos os principais modelos disponíveis no mercado.

Tabela 1 – Sistemas de OCT disponíveis comercialmente.

Modelo (Fabricante)	Resolução axial (μm)	A-scans por segundo
Cirrus HD-OCT (Carl Zeiss Meditec)	5	27000
Spectralis (Heidelberg Engineering)	7	40000
RTVue-100 (Optovue)	5	26000
3D-OCT 1000	6	18000
3D-OCT 2000 (Topcon)	6	18000
Spectral OCT/SLO (OPKO/OTI)	5	27000
SOCT Copernicus (Optopol)	6	25000
SOCT Copernicus HR b (Canon/Optopol, Inc)	3	50000
SDOCT (Biotigen)	4	20000
Retinascan RS-3000 (Nidek)	7	53000

Fonte: Adaptado de Yanoff, Duker e Augsburger (2014)

2.2 Interpretação do Exame

Como dito anteriormente, o exame de OCT é realizado sem contato direto com o olho do paciente e de maneira rápida e fácil. Para isso, é pedido ao examinado que olhe para um objeto verde em uma tela de fundo vermelho por alguns segundos após dilatação prévia da pupila. O tomógrafo então, processa as imagens obtidas e apresenta os resultados dispostos em um relatório, de maneira a facilitar a análise pelo médico oftalmologista (Figura 10). A seguir, nos aprofundaremos na interpretação do exame.

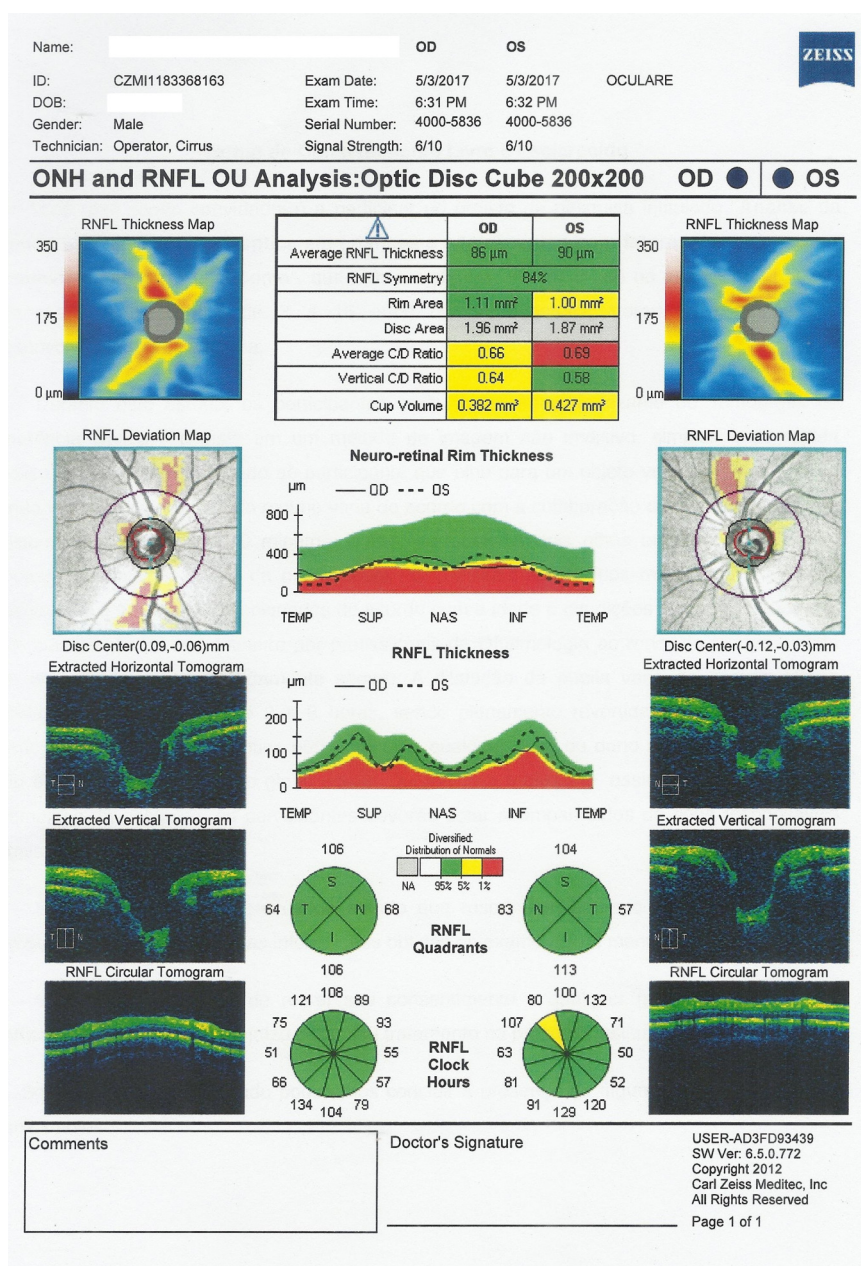


Figura 10 – Análise resultante de exame de OCT, produzida pelo modelo Cirrus HD-OCT 4000.

Fonte: Produzido pelo autor.

No campo superior do relatório, podemos observar os dados de identificação do paciente, como seu nome, data de nascimento e código de identificação na instituição. Além disso, encontramos informações sobre o local onde foi realizado o exame, a data e o horário, dentre outras. Podemos observar também que os resultados das análises dos dois olhos estão dispostos lado a lado, a fim de facilitar a comparação (Figura 10). Por fim, tabelas e gráficos comparativos sintetizam as informações mais importantes.


	OD	OS
Average RNFL Thickness	86 μm	90 μm
RNFL Symmetry	84%	
Rim Area	1.11 mm^2	1.00 mm^2
Disc Area	1.96 mm^2	1.87 mm^2
Average C/D Ratio	0.66	0.69
Vertical C/D Ratio	0.64	0.58
Cup Volume	0.382 mm^3	0.427 mm^3

Figura 11 – Tabela sintetizando informações importantes num exame de OCT. Observe a disposição dos dados, com olho direito e esquerdo alinhados lado a lado, a fim de facilitar a comparação. Alguns dos dados contidos na tabela: **Average RNFL Thickness**: Espessura Média da Camada de Fibras Nervosas da Retina, **Disc Area**: Área do Disco Óptico, **Average C/D Ratio**: Relação Escavação/Disco Média e **Cup Volume**: Volume da Escavação. Note também a utilização do código de cores do exame, com **verde** para "normal", **amarelo** para "risco" e **vermelho** para "anormal".

Fonte: Produzido pelo autor.

É importante lembrar que toda a análise é feita de maneira comparativa, usando como padrão de normalidade os dados contidos em banco de dados salvo na máquina. Os resultados são então analisados em relação aos valores considerados normais de acordo com a idade e sexo de cada paciente. Se o resultado encontra-se dentro do percentil 95, ele é considerado normal e grifado em verde. Se ele está no percentil 5, ele é de risco e grifado em amarelo. Já no caso do percentil 1, este paciente é considerado anormal e é grifado em vermelho.

Além disso, a OCT realiza medidas imprescindíveis e objetivas, que não eram possíveis com os exames existentes anteriormente. Dentre estas, podemos citar a *espessura da camada de fibras nervosas da retina*, a *relação escavação/disco* tanto média quanto vertical e o *volume da escavação*, dentre outras, que se encontram organizadas em forma de tabela (Figura 11).

O exame nos apresenta dois gráficos, um representando a espessura da retina neural por

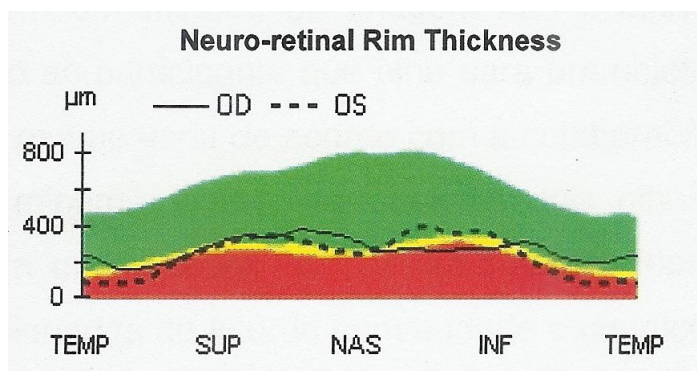


Figura 12 – Gráfico apresentando a espessura da retina neural do paciente. Note que os resultados de ambos os olhos se encontram no mesmo gráfico e se sobrepõem aos padrões contidos no banco de dados. Esta disposição permite uma avaliação intuitiva do resultado do exame, facilitando sua compreensão.

Fonte: Produzido pelo autor.

quadrante e outro apresentando a espessura da camada de fibras nervosas da retina por quadrante (Figura 12 e 13, respectivamente). Ambos sobrepõem os resultados do paciente com os padrões do banco de dados e comparam os resultados dos dois olhos simultaneamente. É importante lembrarmos que todas as medidas apresentadas aqui são em μm .

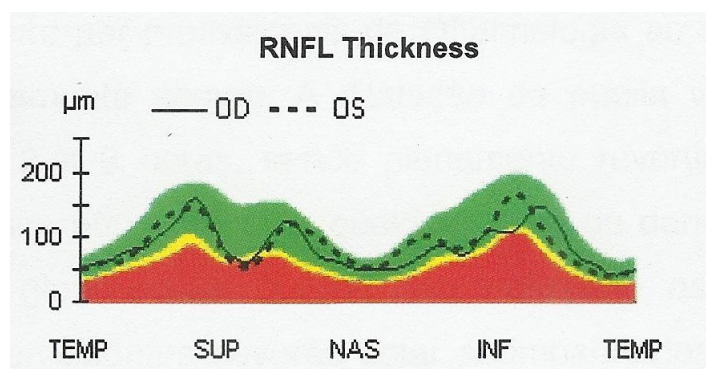


Figura 13 – Gráfico comparando a espessura da camada de fibras nervosas da retina (RNFL) com o padrão por quadrante.

Fonte: Produzido pelo autor.

Além disso, há a representação gráfica dos quadrantes em que encontra-se dividida a área do disco óptico, Figura 14. Isto se dá porque as fibras nervosas encontram-se distribuídas de acordo com um padrão específico e alterações neste podem representar sinais de risco para o paciente.

De acordo com este padrão de distribuição, o quadrante com maior espessura é o *inferior*, seguido pelo *superior*, *nasal* e, por fim, pelo *temporal*. Esta regra é conhecida por seu

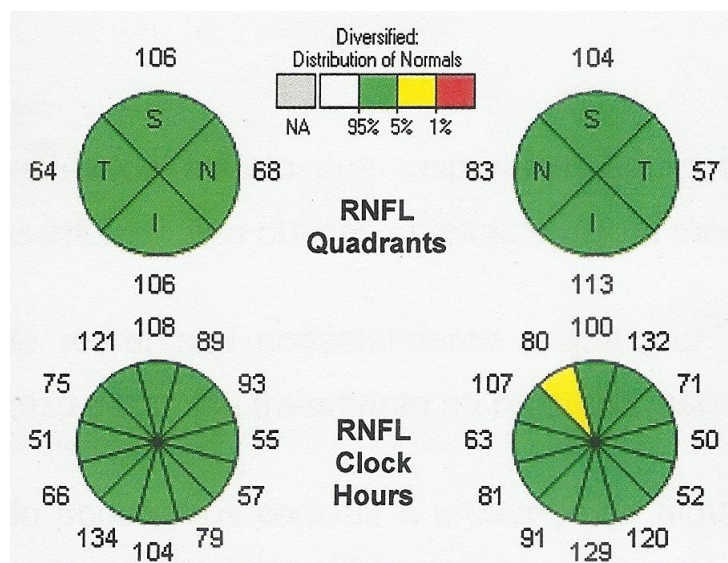


Figura 14 – Análise da camada de fibras nervosas da retina por quadrantes e horas de relógio. Note que a representação por quadrantes facilita a identificação de pacientes que não se enquadram na regra *ISNT*. Já a divisão em horas de relógio permite a localização mais precisa do dano identificado.

Fonte: Produzido pelo autor.

acrônimo, *ISNT*, e é muito importante na avaliação de possíveis danos iniciais sofridos pela *RNFL* (YANOFF; DUKER; AUGSBURGER, 2014).

Além desta representação, o exame também apresenta uma divisão em “horas de relógio”. Esta nos permite identificar danos ainda menores, localizando-os de forma mais precisa (Figura 14).

2.3 A OCT em Crianças

A eficácia da OCT na detecção de danos precoces à camada de fibras nervosas da retina em adultos e a aplicabilidade do exame em crianças normais já foram demonstradas em diversos estudos (MALLIPATNA et al., 2015; LEE et al., 2016; ALTEMIR et al., 2013). Existe então, a necessidade de realização de estudos que investiguem a utilidade da OCT em crianças em risco de desenvolver glaucoma.

Tendo em vista as limitações que os exames convencionais para detecção e avaliação do glaucoma possuem quando aplicados em crianças, decidimos por utilizar o exame de OCT para avaliar crianças e adolescentes de 3 a 17 anos que apresentem fatores de risco para a ocorrência desta doença.

É importante notar que o banco de dados dos tomógrafos disponíveis comercialmente

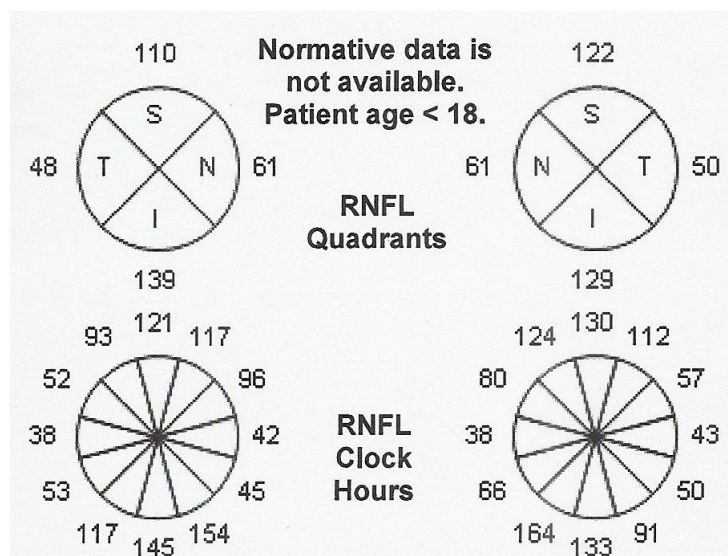


Figura 15 – Representação gráfica da *RNFL* por quadrantes e por horas de relógio. Note que a falta de dados para essa faixa etária resulta em uma análise incompleta pela máquina.

Fonte: Produzido pelos autores.

atualmente possui dados apenas de adultos, o que leva a máquina a não produzir uma análise completa dos resultados infantis, fornecendo apenas os valores numéricos (Figura 15). Isto nos levou à decisão de utilizar como parâmetros de normalidade em crianças os resultados compilados nos diversos estudos realizados nos últimos 5 anos. Dentre tais estudos, demos ênfase ao estudo recentemente publicado por Queirós et al, com 150 crianças em Portugal, que utiliza tomógrafo do mesmo modelo que temos disponível (QUEIRÓS; FREITAS; GUIMARÃES, 2015).

Tabela 2 – Distribuição dos parâmetros da espessura da *RNFL* avaliados em 140 crianças

Espessura <i>RNFL</i> (μm)	Média (DP)	P99	P95	P5	P1
Média Global	97,90 (9,32)	124,34	112,0	83,08	73,55
Inferior	129,58 (15,05)	166,75	156,40	104,53	95,28
Superior	126,91 (16,51)	186,72	156,42	104,53	85,26
Nasal	69,72 (10,47)	98,59	91,30	54,03	48,41
Temporal	65,17 (8,91)	88,95	79,48	50,50	47,71

Fonte: Adaptado de QUEIRÓS, FREITAS e GUIMARÃES (2015)

Em seu estudo, Queirós *et al* determinaram valores padrões para a espessura da *RNFL* por quadrantes, apresentando os resultados em percentis (Tabela 2), com base na avaliação conjunta de 140 crianças, totalizando 280 olhos.

Embora não hajam estudos no Brasil sobre o mesmo tema, o fato de que os resultados destes estudos, realizados ao redor do mundo, entraram em concordância nos dá a segurança

de que a diferença étnica não representa um fator de confusão na interpretação e utilização dos parâmetros escolhidos (ZHU et al., 2013; AL-HADDAD et al., 2014; TURK et al., 2012).

3 HIPÓTESE

O exame de OCT é uma importante ferramenta para o diagnóstico precoce de glaucoma em crianças e adolescentes, e a análise feita pela máquina de OCT para o adulto pode ser também aplicada para crianças e adolescentes.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Avaliar a importância da OCT em crianças e adolescentes com fatores de risco para o desenvolvimento de glaucoma.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar os achados que possam sugerir maior risco de a criança desenvolver o glaucoma;
- Evidenciar a necessidade de atualização dos tomógrafos disponíveis no mercado, para que estas possam analisar os dados de crianças e adolescentes do mesmo modo como o faz com exames de adultos.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo analítico, transversal e observacional, objetivando avaliar a aplicabilidade da OCT em crianças, suas dificuldades e possibilidades, e analisar os dados a fim de encontrar um padrão nos resultados.

5.2 Local da Pesquisa

O trabalho foi realizado em parceria com uma clínica particular, localizada no município de São Luís, capital do Estado do Maranhão. Tal clínica possui aparelho de Tomografia de Coerência Óptica fabricado pela Carl Zeiss, o CirrusTMHD-OCT 4000, do tipo Spectral Domain. A clínica dispõe também de pessoal capacitado para auxiliar na realização dos exames, assim como estrutura física favorável à realização do estudo.

Inicialmente o projeto foi avaliado pela diretoria da clínica que aprovou sua realização e concordou com a realização da coleta de dados em suas dependências (Apêndice 7).

5.3 Amostra

Devido a ausência de dados epidemiológicos em nosso país acerca do glaucoma na faixa etária que nos propusemos a estudar, decidimos por utilizar um método de amostragem por conveniência. Selecionando um total de 50 pacientes para a composição de nossa amostra.

5.3.1 Critérios de Inclusão

Poderiam participar do estudo crianças e adolescentes de 3 a 17 anos de idade que apresentavam um ou mais fatores de risco ou sinais sugestivos de glaucoma, tais como: histórico familiar de glaucoma, relação escavação-disco $\geq 0,5$ em qualquer dos olhos, assimetria da relação escavação-disco dos dois olhos maior ou igual a 0,2 e presença de hemorragia no disco óptico.

5.3.2 Critérios de Não-inclusão

Não puderam participar deste estudo pacientes que apresentavam qualquer forma de atraso psicomotor, tenham sofrido trauma ou passado por cirurgia ocular, tenham nascido de parto prematuro, apresentavam ambliopia, estrabismo, equivalente esférico +5 a -5 e cegueira.

5.3.3 Critérios de Exclusão

Seriam excluídos do estudo todos os exames considerados inutilizáveis, ou seja, com força de sinal <5, mal centrados, com artefatos de movimentos ou ainda que apresentem-se incompletos. Ou ainda, aqueles que não se adequassem aos critérios de inclusão em análise posterior.

5.4 Instrumentos e Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em um período de um mês, em outubro do ano corrente. Toda a coleta foi feita baseada nas etapas descritas a seguir.

5.4.0.1 Etapa 1: Seleção

Nesta etapa foi realizada a análise dos prontuários disponíveis na clínica a fim de selecionar potenciais participantes do estudo. Esta análise foi feita pelos médicos que trabalham no local, tendo o pesquisador acesso às informações contidas no documento apenas após o consentimento do participante. Em seguida, os pacientes selecionados foram contactados por meio de ligação telefônica ou abordados pessoalmente e convidados por seu médico a participar da pesquisa. Aos pacientes que aceitaram, foi solicitada a concordância verbal da criança de 3 a 6 anos, a assinatura de Termo de Assentimento Livre e Esclarecido pelos participantes a partir de 7 anos de idade, disponível na página 49, e a assinatura, pelos responsáveis legais do participante, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponível na página 47. Foi então aplicado questionário com a finalidade de complementar os dados do prontuário e traçar um perfil do paciente. O questionário se encontra na página 51.

5.4.0.2 Etapa 2: OCT

Confirmada a participação do paciente no estudo, ele foi então submetido ao exame de OCT, após dilatação prévia da pupila com colírios midriáticos à base de tropicamida e fenilefrina.

Todos os exames foram realizados pela mesma pessoa e utilizando o mesmo aparelho de OCT. Foi solicitado ao participante que olhasse para um objeto verde em uma tela de fundo vermelho por alguns segundos, sendo analisados olho direito e esquerdo em sequência.

5.4.0.3 Etapa 3: Exclusão

Após a realização dos exames, os resultados foram avaliados e apenas um foi considerado inadequado devido a idade do participante ser superior a 17 anos.

5.5 Análise dos Dados

Devido à redução drástica no número esperado da amostra da pesquisa, optamos por realizar apenas a análise descritiva da amostra, evitando assim a possibilidade de viés em uma possível análise estatística.

5.6 Aspectos Éticos da Pesquisa

O projeto de pesquisa foi inicialmente submetido para apreciação pela diretoria da clínica particular onde realizou-se a coleta de dados. Após aprovação, foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Maranhão, sendo aprovado sob o CAAE nº76453717.2.0000.5087. O projeto atende à resolução 466/12 do e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde, que diz respeito aos direitos e deveres dos participantes da pesquisa, à comunidade científica e ao Estado. A coleta de dados foi realizada após esclarecimentos acerca da pesquisa, sua finalidade, os instrumentos realizados e a forma como os dados serão processados. Os participantes foram abordados pessoalmente pelo pesquisador, ou por contato telefônico. Se o paciente selecionado aceitasse participar da pesquisa deveria expressar sua concordância verbal, no caso de crianças até 6 anos, e assinar Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, no caso de crianças a partir de 7 anos. Além disso, foi solicitado assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por seu responsável legal. O Termo de Assentimento encontra-se disponível na página 49 e o Termo de Consentimento encontra-se na página 47.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 50 pacientes selecionados para o estudo, apenas 26 aceitaram participar, sendo 1 considerado inadequado, por ter idade superior a 17 anos, e excluído da amostra. No total, foram 25 participantes, resultando em 50 olhos analisados. Destes, 12 eram do sexo feminino e 13 do sexo masculino.

Esta redução no número da amostra ocorreu devido à certa resistência por parte dos pais, principalmente no que diz respeito ao tempo de espera para a realização do exame. Este, no entanto, não passava de 15 minutos no máximo.

Pais de crianças mais jovens também demonstraram-se menos inclinados à participar do estudo. Como resultado disto, o participante mais novo tinha 6 anos de idade, embora pretendêssemos incluir crianças a partir de 3 anos. Já os pacientes mais velhos tinham 17 anos e a média de idade foi de 11,4 anos (Figura 16).

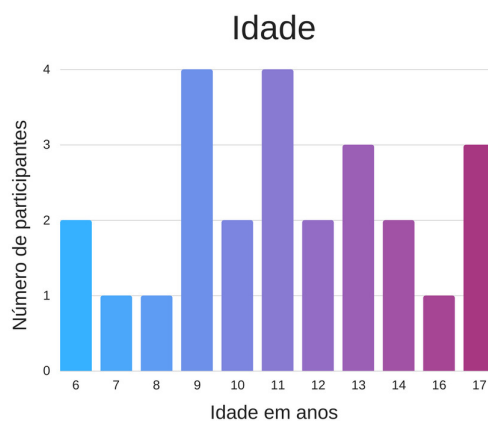


Figura 16 – Gráfico contendo o número de participantes da pesquisa pela idade em anos.

Fonte: Produzido pelos autores.

Podemos inferir então, que os pais têm certa dificuldade em submeter seus filhos pequenos a procedimentos que não sejam considerados “estritamente necessários” por eles. Mesmo que tais procedimentos não apresentem quaisquer riscos à saúde de seus filhos. Isto se torna ainda mais visível quando observamos que, dos 25 pacientes, 17 tinham idade ≥ 10 anos, cerca de 68% de nossa amostra (Figura 16).

É possível também nos questionarmos se a falta de informação sobre o exame não seria um outro fator que influenciaria nesta decisão dos pais. A OCT é um exame relativamente novo e seu uso ainda não está amplamente difundido em nossa cidade, além de não estar disponível na rede pública local. Mesmo em clínicas que possuem o aparelho, existe uma certa dificuldade na

realização do exame quando este é coberto por um plano de saúde. Tudo isto pode causar certo “estranhamento” dos usuários com o exame, resultando na dificuldade para recrutar participantes.

Tabela 3 – Relação Escavação/Disco Média

Relação E/D Média	OD		OS	
	n	%	n	%
$\leq 0,4$	3	12	5	20
0,41 a 0,49	5	20	3	12
$\geq 0,5$	17	68	17	68

Fonte: Produzido pelo autor

Do total, apenas dois apresentaram a relação escavação/disco $\leq 0,4$ em ambos os olhos e 5 tinham entre 0,41 e 0,49 em um ou ambos os olhos. Esta relação $\geq 0,5$ foi encontrada em ambos os olhos de 15 participantes e 4 apresentaram este mesmo resultado em pelo menos um dos olhos, sendo a maior medida 0,81 (Tabela 3). A média desta relação foi de 0,53 tanto para olho direito quanto para esquerdo (Tabela 5).

Tabela 4 – Assimetria na relação E/D nos olhos direito e esquerdo

Diferença OD/OS	n	%
0 a 0,09	22	88
0,1 a 0,19	2	8
$\geq 0,2$	1	4

Fonte: Produzido pelo autor

Já na análise da relação escavação/disco em ambos os olhos, apenas 1 paciente apresentou assimetria desta $\geq 0,2$. Dois pacientes apresentaram assimetria de 0,1 a 0,19 e o restante da amostra, 22 participantes, tinha a medida em torno de 0 a 0,9 (Tabela 4).

Embora o critério de assimetria não tenha se mostrado tão relevante neste estudo, devemos nos atentar para o fato de que 88% dos participantes apresentaram relação E/D $> 0,4$, sendo que 76% apresentavam esta relação $\geq 0,5$. Como dito anteriormente, este aumento da escavação pode representar um dos primeiros sinais de danos à cabeça do nervo óptico e deve ser avaliado em detalhes no decorrer da vida destas crianças.

Com relação à medida da área do disco óptico, a média ficou em torno de $2,12\text{mm}^2$ no olho direito e $2,08\text{mm}^2$ no olho esquerdo. A maior área apresentada foi de $3,29\text{mm}^2$ em OS e $3,31\text{mm}^2$ em OD (Tabela 5). Alguns estudos levantam a possibilidade de uma relação entre o tamanho aumentado da área do disco óptico e maior chance de desenvolver lesão glaucomatosa,

porém esta possível associação ainda precisa ser melhor estudada (SILVA et al., 2011; TEZEL; TRINKAUS; WAX, 2004).

Tabela 5 – PIO e principais parâmetros avaliados pela OCT

Medidas	OD			OS		
	Média	Desvio Padrão	Variância	Média	Desvio Padrão	Variância
PIO	13,44mmHg	3,17	10,09	13,48mmHg	2,97	8,84
Área do disco	2,12mm ²	0,36	0,13	2,08mm ²	0,44	0,19
RNFL Média	95,44μm	9,02	81,42	94,68μm	9,85	96,22
Volume da Escavação	0,29mm ³	0,36	0,13	0,29mm ³	0,27	0,07
Relação E/D Média	0,53	0,13	0,01	0,53	0,15	0,02
Quadrante Inferior	134,28μm	16,5	272,8	129,2μm	17,2	293,3
Quadrante Superior	120,52μm	13,2	174,2	123,8μm	15,8	247,1
Quadrante Nasal	65,24μm	10,46	109,5	61,56μm	9,7	93,4
Quadrante Temporal	66,88μm	9,6	92,61	65,92μm	10,4	108,3

Fonte: Produzido pelo autor

Em todos os participantes, a medida da PIO foi realizada utilizando-se o mesmo aparelho, Tonômetro de Goldman presente na clínica. A média geral foi de 13,44mmHg em OD e 13,48mmHg em OS. A maioria dos participantes apresentou PIO no intervalo de 12mmHg a 15mmHg, tanto no olho esquerdo quanto no direito e nenhum deles apresentou PIO acima de 21mmHg (Tabela 6).

Tabela 6 – Pressão intraocular estratificada

PIO (em mmHg)	OD		OS	
	n	%	n	%
Abaixo de 12	8	32	7	28
12 a 15	11	44	12	48
16 a 21	6	25	6	25
Acima de 21	0	0	0	0

Fonte: Produzido pelo autor

A espessura média da *RNFL* ficou em aproximadamente 95,44μm no olho direito e 94,68μm no esquerdo (Tabela 5). Na análise da espessura por quadrantes, as médias das medidas encontram-se maiores no quadrante temporal do que no nasal, em ambos os olhos (Tabela 5). Já quando analisamos este item separado por sexo, encontramos esta mesma alteração apenas nas médias do grupo feminino, Tabela 7, em ambos os olhos.

Isto mostra que a maioria dos participantes não se enquadravam na regra *ISNT*, sendo esta alteração mais acentuada no grupo feminino. Das 12 meninas em nosso estudo, 8 apresentaram esta alteração em ambos os olhos simultaneamente e 1 apenas no olho esquerdo. Já no

grupo masculino, composto por 13 meninos, apenas 6 apresentavam a alteração bilateralmente, 1 apresentou apenas em OD e 4 apresentaram apenas em OS.

Tabela 7 – Média da espessura da *RNFL* por quadrantes e sexo.

Sexo / Média por Quadrante	OD				OS			
	Inferior	Superior	Nasal	Temporal	Inferior	Superior	Nasal	Temporal
Feminino	137	120,52	63,6	70,7	133,5	123,08	60,25	70,25
Masculino	131,8	120,4	66,8	63,3	125,3	124,5	62,8	61,9

Fonte: Produzido pelo autor

Embora mais meninas apresentassem alteração bilateral, a quantidade total de participantes que não se enquadravam na regra em pelo menos um dos olhos não foi tão diferente, sendo 9 em 12 meninas e 9 em 13 meninos.

Tabela 8 – Espessura da *RNFL* por quadrantes

OD				OS			
Inferior	Superior	Nasal	Temporal	Inferior	Superior	Nasal	Temporal
162	145	71	69	162	153	65	71
116	112	53	59	98	108	49	71
134	143	79	62	149	152	79	59
119	121	51	77	124	114	51	84
158	112	77	74	160	120	76	63
148	117	56	76	144	120	52	78
125	116	61	78	110	108	55	78
152	115	56	79	130	119	58	79
120	128	67	87	120	139	68	83
134	116	80	71	131	112	75	67
131	104	55	53	131	114	45	56
145	119	57	64	143	118	50	54
138	122	58	58	121	122	56	58
107	107	73	66	101	107	69	57
139	110	61	48	129	122	61	50
140	112	61	72	130	128	62	72
153	135	82	66	150	154	78	61
105	117	50	72	99	112	52	68
153	142	75	69	143	139	69	74
144	134	82	70	123	149	62	70
139	112	70	66	133	116	70	67
111	89	56	49	116	102	54	45
110	129	76	54	130	108	66	53
144	132	67	69	134	135	59	68
130	124	57	64	119	124	58	62

Fonte: Produzido pelo autor.

Os quadrantes que mais apresentaram alterações foram o nasal e o temporal, com inversão do padrão *ISNT* nestes em 1 paciente no olho direito, 5 apenas no olho esquerdo e 11 apresentaram alteração em ambos os olhos simultaneamente. Além disso, 2 participantes apresentaram inversão inferior/superior concomitantemente com nasal/temporal em ambos os olhos (Tabela 8).

Tabela 9 – Espessura da *RNFL* distribuída por percentis

Quadrante / Percentis	OD								OS							
	p1		p5		p95		p99		p1		p5		p95		p99	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Inferior	0	0	0	0	23	92	2	8	0	0	3	12	20	80	2	8
Superior	0	0	2	8	23	93	0	0	0	0	1	4	24	96	0	0
Nasal	0	0	3	12	22	88	0	0	0	0	7	28	18	72	0	0
Temporal	0	0	2	8	22	88	1	4	1	4	0	0	22	88	2	8

Fonte: Produzido pelo autor.

Com relação à espessura da *RNFL* em comparação com o estudo de Queirós *et al*, verificamos que 64% de nossos pacientes encontram-se com todos os quadrantes dentro do intervalo considerado normal ($\leq p95$ e $> p5$) bilateralmente, independentemente de seguirem ou não a regra *ISNT*.

Nenhum participante apresentou alteração no quadrante superior em OD e apenas um paciente apresentou-se $\leq p1$. Esta alteração foi verificada em quadrante temporal em OS, sendo esta a única alteração neste quadrante (Tabela 9).

O quadrante que apresentou o maior número de alterações foi o nasal em OS, com 7 pacientes $\leq p5$, seguido do nasal em OD e inferior em OS, ambos com três pacientes $\leq p5$.

Além disso, 4 pacientes apresentaram medidas $\geq p99$ em pelo menos um quadrante, sendo 3 em um quadrante de cada olho.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Glaucoma é uma doença séria cujas repercussões podem ter grande impacto na vida de seus portadores. Embora seja mais comum em idades mais avançadas, crianças e adolescentes também podem ser acometidos, representando grave risco a sua qualidade de vida.

Nas últimas décadas, o exame de OCT tem-se mostrado imprescindível tanto para o diagnóstico precoce, quanto para o acompanhamento da progressão desta doença.

Neste trabalho, demonstramos não apenas a possibilidade de aplicação do exame em crianças e adolescentes, mas também a sua importância na detecção de danos precoces à retina destes pacientes.

Embora a maioria dos participantes apresentasse a espessura da *RNFL* dentro dos padrões de normalidade estabelecidos em outros estudos, o fato de que 75% não se enquadravam na regra *ISNT* nos chama atenção para a possibilidade de já estar ocorrendo a perda de fibras nervosas nestes pacientes.

Esta hipótese poderá ser confirmada ou descartada com a realização de exames de seguimento no futuro.

Tal alteração só é possível de detectar com o exame de OCT. Isto reforça a necessidade da atualização do banco de dados dos aparelhos disponíveis comercialmente, a fim de difundir o seu uso em pacientes abaixo de 18 anos de idade. O que facilitaria o diagnóstico cada vez mais precoce nestas faixas etárias, contribuindo para a manutenção da visão do paciente e de sua qualidade de vida.

Além disso, a disponibilização da OCT na rede pública de saúde representaria uma grande melhoria no que diz respeito ao acesso dos usuários do sistema a meios diagnósticos mais simples e rápidos e à possibilidade de detecção precoce da doença, com grande impacto na vida da população.

Diante disto, observa-se a importância da realização de estudos epidemiológicos sobre o glaucoma nestas faixas etárias em nosso país. Estes nos ajudariam a traçar um perfil da doença em nossa sociedade, possibilitando a formulação de estratégias para melhorar o diagnóstico e o acesso ao tratamento.

REFERÊNCIAS

- AL-HADDAD, C. et al. Spectral domain optical coherence tomography in children: normative data and biometric correlations. **BMC ophthalmology**, BioMed Central, v. 14, n. 1, p. 1, 2014.
- ALTEMIR, I. et al. Reproducibility of optical coherence tomography measurements in children. **American journal of ophthalmology**, Elsevier, v. 155, n. 1, p. 171–176, 2013.
- BIGLAN, A. W. Glaucoma in children: are we making progress? **Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus**, Elsevier, v. 10, n. 1, p. 7–21, 2006.
- BRANDT, J. D. et al. Central corneal thickness in the ocular hypertension treatment study (ohts). **Ophthalmology**, Elsevier, v. 108, n. 10, p. 1779–1788, 2001.
- CHIU, S. J. et al. Automatic segmentation of seven retinal layers in SDOCT images congruent with expert manual segmentation. **Opt. Express**, OSA, v. 18, n. 18, p. 19413–19428, Aug 2010. Disponível em: <<http://www.opticsexpress.org/abstract.cfm?URI=oe-18-18-19413>>.
- DRAKE, R. et al. **Gray's Anatomy for Students**. Churchill Livingstone/Elsevier, 2010. (Gray's Anatomy Series). ISBN 9780443069529. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=_onEc8n3ZJIC>.
- FERCHER, A. F. et al. In vivo optical coherence tomography. **American Journal of Ophthalmology**, Elsevier, v. 116, n. 1, p. 113–114, 2017/02/22 1993. ISSN 0002-9394. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9394\(14\)71762-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9394(14)71762-3)>.
- FREITAS, A. Z. d.; AMARAL, M. M.; RAELE, M. P. Optical coherence tomography: development and applications. InTech, 2014.
- GORDON, M. O. et al. The ocular hypertension treatment study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. **Archives of ophthalmology**, American Medical Association, v. 120, n. 6, p. 714–720, 2002.
- HITCHINGS, R. et al. **Glaucoma: Expert Consult Premium Edition - Enhanced Online Features, Print, and DVD, 2-Volume Set**. W. B. Saunders, 2009. ISBN 9780702029769. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=9s19F2ToKocC>>.
- HUANG, D. et al. Optical coherence tomography. **Science (New York, NY)**, NIH Public Access, v. 254, n. 5035, p. 1178, 1991.
- KANSKI, J. J. **Oftalmología clínica**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2012.
- KHAN, A. O. Conditions that can be mistaken as early childhood glaucoma. **Ophthalmic genetics**, Taylor & Francis, v. 32, n. 3, p. 129–137, 2011.
- LEE, J. W. et al. Macular choroidal thickness and volume measured by swept-source optical coherence tomography in healthy korean children. **Korean Journal of Ophthalmology**, v. 30, n. 1, p. 32–39, 2016.
- LEXER, F. et al. Wavelength-tuning interferometry of intraocular distances. **Applied Optics**, Optical Society of America, v. 36, n. 25, p. 6548–6553, 1997.
- MALLIPATNA, A. et al. The use of handheld spectral domain optical coherence tomography in pediatric ophthalmology practice: Our experience of 975 infants and children. **Indian journal of ophthalmology**, Medknow Publications, v. 63, n. 7, p. 586, 2015.

MANDAL, A. K.; CHAKRABARTI, D. Update on congenital glaucoma. **Indian journal of ophthalmology**, Medknow, v. 59, n. 7, p. 148, 2011.

MONTEIRO, J. G. Epidemiologia do glaucoma - revisão. **Revista da Sociedade Portuguesa de Oftalmologia**, Sociedade Portuguesa de Oftalmologia, v. 36, n. 1, p. 1–22, 2012.

MOORE, D. B.; TOMKINS, O.; BEN-ZION, I. A review of primary congenital glaucoma in the developing world. **Survey of ophthalmology**, Elsevier, v. 58, n. 3, p. 278–285, 2013.

OBEL, UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA. **Introduction to OCT**. 2017. Acessado em: 21 de outubro de 2017. Disponível em: <<http://obel.ee.uwa.edu.au/research/fundamentals/introduction-oct/>>.

OMICRONO. **Herramientas para investigación, el interferómetro de Michelson**. 2017. Disponível em: <<http://omicrono.elespanol.com/2016/01/herramientas-para-investigacion-el-interferometro-de-michelson/>>. Acesso em: 01-05-2017.

PARANHOS, A. et al. Consenso brasileiro de glaucoma primário de ângulo aberto. **Sao Paulo: Sociedade Brasileira de Glaucoma**, 3.

PAULSEN, F.; WASCHKE, J. **Sobotta: atlas de anatomia humana: cabeça, pescoço e neuroanatomia**. [S.l.: s.n.], 2015. 376–376 p.

QUEIRÓS, T.; FREITAS, C.; GUIMARÃES, S. Valores de referência da tomografia de coerência óptica na idade pediátrica. **Acta Medica Portuguesa**, v. 28, n. 2, 2015.

QUIGLEY, H. A. Number of people with glaucoma worldwide. **British journal of ophthalmology**, BMJ Publishing Group Ltd., v. 80, n. 5, p. 389–393, 1996.

QUIGLEY, H. A.; BROMAN, A. T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. **British journal of ophthalmology**, BMJ Publishing Group Ltd., v. 90, n. 3, p. 262–267, 2006.

RAMAKRISHAN, R. et al. **Diagnosis and Management of Glaucoma**. [S.l.]: JP Medical Ltd, 2013.

RODRIGUES, L. T. R. **Glaucoma e sua componente genética**. Dissertação (Mestrado) — Universidade da Beira Interior, 2012.

SALAI, A. F. et al. Perfil clínico epidemiológico de pacientes com glaucoma encaminhados ao serviço de oftalmologia do hospital universitário da universidade federal de santa catarina. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 40, n. 3, 2011.

SCHMITT, J. M.; KNÜTTEL, A.; BONNER, R. F. Measurement of optical properties of biological tissues by low-coherence reflectometry. **Appl. Opt.**, OSA, v. 32, n. 30, p. 6032–6042, Oct 1993. Disponível em: <<http://ao.osa.org/abstract.cfm?URI=ao-32-30-6032>>.

SHIELDS, C. L. et al. Optical coherence tomography in children: analysis of 44 eyes with intraocular tumors and simulating conditions. **Journal of pediatric ophthalmology and strabismus**, Slack Incorporated, v. 41, n. 6, p. 338–344, 2015.

- SILVA, A. M. T. d. C. et al. Low vision service at the instituto brasileiro de oftalmologia e prevencao da cegueira (ibopc): analysis of the patients examined on the first year of the department (2004). **Arquivos brasileiros de oftalmologia**, SciELO Brasil, v. 73, n. 3, p. 266–270, 2010.
- SILVA, R. S. da et al. Estudo das correlações entre a área do disco óptico e as características geométricas e biomecânicas da córnea. **Rev Bras Oftalmol**, SciELO Brasil, v. 70, n. 6, p. 349–57, 2011.
- SWANSON, E. A. et al. In vivo retinal imaging by optical coherence tomography. **Opt. Lett.**, OSA, v. 18, n. 21, p. 1864–1866, Nov 1993. Disponível em: <<http://ol.osa.org/abstract.cfm?URI=ol-18-21-1864>>.
- TEZEL, G.; TRINKAUS, K.; WAX, M. Alterations in the morphology of lamina cribrosa pores in glaucomatous eyes. **British journal of ophthalmology**, BMJ Publishing Group Ltd, v. 88, n. 2, p. 251–256, 2004.
- TURK, A. et al. Evaluation of the nerve fiber layer and macula in the eyes of healthy children using spectral-domain optical coherence tomography. **American journal of ophthalmology**, Elsevier, v. 153, n. 3, p. 552–559, 2012.
- YANOFF, M.; DUKER, J.; AUGSBURGER, J. **Ophthalmology**. 4. ed. [S.l.]: Saunders Elsevier, 2014.
- YANOFF, M.; DUKER, J. S. **Oftalmologia**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2011.
- YEUNG, H. H.; WALTON, D. S. Clinical classification of childhood glaucomas. **Archives of Ophthalmology**, American Medical Association, v. 128, n. 6, p. 680–684, 2010.
- YOUNGQUIST, R. C.; CARR, S.; DAVIES, D. E. N. Optical coherence-domain reflectometry: a new optical evaluation technique. **Opt. Lett.**, OSA, v. 12, n. 3, p. 158–160, Mar 1987. Disponível em: <<http://ol.osa.org/abstract.cfm?URI=ol-12-3-158>>.
- ZHU, B.-D. et al. Retinal nerve fiber layer thickness in a population of 12-year-old children in central china measured by ivue-100 spectral-domain optical coherence tomography: The anyang childhood eye studyretinal nerve fiber layer thickness in children. **Investigative ophthalmology & visual science**, The Association for Research in Vision and Ophthalmology, v. 54, n. 13, p. 8104–8111, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1/2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “**Análise da Tomografia de Coerência Óptica em crianças e adolescentes com fatores de risco para o desenvolvimento do Glaucoma**”, que tem por objetivo avaliar o uso do exame de OCT em crianças e adolescentes de 3 a 16 anos que apresentem fatores de risco para o desenvolvimento de glaucoma. É importante enfatizar que a presença de um ou mais fatores de risco não significa que ele(a) esteja doente ou que irá desenvolver a doença.

Durante este estudo, os participantes serão submetidos ao exame de Tomografia de Coerência Óptica. Consiste em um método de imagem não invasivo, simples e de rápida realização, que serve para avaliar o fundo do olho. Para a realização deste exame, é solicitado ao participante que olhe para um objeto verde em uma tela de fundo vermelho. A duração do exame varia de acordo com a colaboração do examinado, porém costuma levar entre 5 a 10 minutos. Serão avaliados os dois olhos em sequência, sendo necessária dilatação prévia da pupila. Para isso, utilizaremos colírios midriáticos à base de tropicamida e fenilefrina, selecionados de acordo com a idade e condições clínicas do paciente. Tais colírios são de uso rotineiro por profissionais de Oftalmologia ao redor do mundo, sendo um procedimento reconhecidamente seguro. Algumas pessoas podem apresentar a sensação de ardência nos olhos após a aplicação do colírio. Esta sensação costuma desaparecer espontaneamente em alguns minutos, sem a necessidade de qualquer intervenção ou uso de medicação. A dilatação da pupila varia de acordo com o indivíduo, podendo durar de 2 a 8 horas, sendo plenamente revertida após este prazo. A Tomografia de Coerência Óptica não apresenta qualquer risco ou dano ao paciente, além de não entrar em contato com o globo ocular. Durante sua realização, assim como em todos os momentos da pesquisa, os participantes deverão estar acompanhados de seus responsáveis legais.

Solicitamos aos participantes do estudo, ou aos seus responsáveis legais, que respondam a um questionário fornecido pelo pesquisador e acesso ao prontuário do participante, que servirão para complementar as informações obtidas no exame de OCT.

As informações obtidas são confidenciais e de acesso exclusivo do pesquisador. Os seus dados serão analisados juntamente com os dos outros participantes, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante, bem como do resultado de seus exames, sobre os quais você será plenamente informado. Todos os dados coletados nesta pesquisa serão utilizados única e exclusivamente no presente estudo para as finalidades já propostas.

Caso seja do seu interesse, você receberá uma cópia do resultado do seu exame para seu uso pessoal.

A participação nesta pesquisa tem como principal benefício a possibilidade de diagnóstico precoce de uma doença com grave repercussão visual.

Você tem a liberdade de recusar participar deste estudo. Também tem o direito de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem prejuízo para seu tratamento nesta instituição.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas, caso contrário, você terá direito a ressarcimento. No entanto, não há

compensação financeira relacionada à sua participação. Caso haja qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Caso sinta-se prejudicado ou sofra qualquer dano decorrente da participação nesta pesquisa, o participante receberá assistência gratuita e imediata.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é **Adriana Patrícia Martins Santos**, graduanda do curso de Medicina da UFMA, que pode ser contactada através do seguinte e-mail: adrianams@psyfox.com.br ou telefone: [\(98\)98253-6091](tel:(98)98253-6091), e no seguinte endereço: Rua 6, Quadra 23, Casa 10, Jardim São Cristóvão, São Luís - MA.

Você tem também o direito de entrar em contato o Comitê de Ética da Universidade Federal do Maranhão, responsável pela análise e aprovação deste estudo. Tal comitê pode ser contatado no seguinte endereço: Avenida dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga, Prédio do CEB Velho, em frente ao auditório Multimídia da PPPGI, telefone: (98)3272-8708 e e-mail: cepufma@ufma.br, funcionando em horário comercial.

Este termo é impresso em duas vias, uma para o participante e a outra ficando em posse do pesquisador. Este documento só terá validade mediante rubrica em todas as páginas e assinatura em campo designado ao final deste, pelo responsável legal do participante e pelo pesquisador.

Caso você se sinta suficientemente informado a respeito dos tópicos que leu ou que foram lidos para você, sobre os propósitos do estudo, sobre os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, e ainda sobre as garantias de confidencialidade, assistência, ressarcimento e esclarecimentos permanentes, e deseje autorizar a participação de seu filho(a) neste estudo, solicitamos que assine no espaço abaixo, concordando com sua participação na pesquisa. Lembre-se que a participação é voluntária e que não há remuneração para participar deste estudo.

São Luís, de de 2017.

Assinatura do responsável legal do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1/2

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Pesquisa: “Análise da Tomografia de Coerência Óptica em Crianças e Adolescentes com Fatores de Risco para Desenvolver o Glaucoma”

Olá! Meu nome é Adriana e eu quero te convidar para participar da minha pesquisa. O meu estudo é sobre a possibilidade de crianças da sua idade terem Glaucoma. O glaucoma é uma doença muito séria e que precisa ser estudada. Mas, o fato de você ter sido escolhido para participar, não quer dizer que você tem glaucoma ou que terá essa doença algum dia.

Participar desta pesquisa é muito fácil: basta olhar por alguns segundos para a tela de um computador especial e esse computador vai tirar uma “foto” do seu olho. Talvez seja preciso aplicar umas gotas de colírio no seu olho antes, para que a “foto” saia melhor. Essa “foto” do olho é um exame que chamamos de OCT e ele não dói e nada vai encostar no seu olho. Este exame não traz nenhum risco para a sua saúde. Algumas pessoas sentem os olhos arder um pouco depois do colírio, mas isso passa muito rápido e não precisa fazer nada nem tomar nenhum remédio.

Os seus pais ou responsáveis já concordaram com a sua participação na pesquisa mas, você só participa se você quiser. Se não quiser, basta dizer que não quer e continua tudo bem. Antes de você decidir se quer participar ou não, pode conversar com outras pessoas e fazer qualquer pergunta que quiser. Mesmo que você diga que quer participar agora, se mudar de ideia depois, é só dizer e não vai mais precisar participar da pesquisa.

Se você decidir participar, faremos também algumas perguntas para você e seus pais ou responsáveis.

Seus pais vão receber uma cópia do resultado do seu exame, se vocês quiserem. Além disso, todas as informações sobre você serão guardadas em segredo e vão ser usadas somente nesta pesquisa.

Nem você nem seus pais ou responsáveis terão qualquer gasto por sua participação no estudo. Também não receberão dinheiro para isso.

Se você se sentir prejudicado por participar da pesquisa, nós vamos te ajudar de forma gratuita e imediata.

Se você tiver qualquer dúvida ou queira perguntar alguma coisa, pode falar comigo nesse número, a qualquer hora do dia: (98)98253-6091, ou me mandar em e-mail: adrianams@psyfox.com.br.

Uma via deste termo é sua e você pode levá-la com você. Este termo é um documento que só vale se você assinar em todas as páginas e também no espaço próprio no final dele.

O principal benefício de participar desta pesquisa é a possibilidade de identificar uma doença muito sério logo no seu começo, o que pode facilitar o tratamento.

Você entendeu tudo que foi explicado neste documento? Sobre o objetivo do estudo, a forma como ele é feito, que seus dados são secretos e só os pesquisadores terão acesso a eles e que você pode deixar de participar da pesquisa em qualquer momento. Se você entendeu e quer participar do estudo, por favor assine abaixo:

São Luís, de de 2017.

Assinatura do participante

Assinatura do responsável legal do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966

DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CURSO DE MEDICINA

“Análise da Tomografia de Coerência Óptica em crianças e adolescentes com fatores de risco para desenvolvimento do Glaucoma”

Questionário

(A ser preenchido pelo participante ou responsável)

1 – Identificação:

Nome: _____ Idade: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Sexo: 1 – Feminino 2 – Masculino

Telefone: _____ Email: _____

2 – Histórico de saúde pessoal:

a) Você é portador de alguma das seguintes doenças?

() Diabetes () Hipertensão () Câncer () Problemas renais. Qual? _____

() Outros: _____

b) Você tem (ou já teve) algum dos seguintes problemas relacionados à visão?

() Glaucoma () Miopia. Quantos graus? _____ () Hipermetropia. Quantos graus?

_____ () Estrabismo () Catarata () Presbiopia () Outros:

c) Você já passou por alguma cirurgia oftalmológica?

() Sim. Qual? _____

() Não.

3 – Histórico de saúde familiar

a) Na sua família, alguém é portador de alguma das seguintes doenças?

() Diabetes () Hipertensão () Câncer () Problemas renais. Qual? _____

() Outros: _____

Obs.: _____

b) Na sua família, alguém tem (ou teve) algum dos seguintes problemas relacionados à visão?

() Glaucoma () Miopia. Quantos graus? _____ () Hipermetropia. Quantos graus?
_____ () Estrabismo () Catarata () Presbiopia () Outros:

Obs.: _____

ANEXO


ANEXO A - DECLARAÇÃO DE ACEITE DE PESQUISA**CENTRO ESPECIALIZADO EM OFTALMOLOGIA****DECLARAÇÃO DE ACEITE DE PESQUISA**

Eu, Jamil Moraes de Araújo, abaixo assinado, Diretor Administrativo do Centro Especializado em Oftalmologia, concordo com a realização da pesquisa “ANÁLISE DA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM FATORES DE RISCO PARA DESENVOLVIMENTO DE GLAUCOMA”. O estudo será realizado através da realização de exames de OCT e coleta de dados dos prontuários dos participantes.

O pesquisador deve conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12, respeitar a fonte da pesquisa e guardar os princípios éticos previstos pelo CEP. Em caso de descumprimento, a instituição se resguarda a não permitir a continuidade da pesquisa.

A pesquisa somente poderá iniciar após a autorização do CEP credenciado à CONEP (Conselho Nacional de Ética em Pesquisa).

São Luís, 22 de Agosto de 2017



Jamil Moraes de Araújo
Diretor Administrativo

Jamil Moraes de Araújo
Diretor Administrativo
CRA/MA 1366

LISTA NOMINAL DE PESQUISADORES:

Pesquisadores: Adriana Patrícia Martins Santos

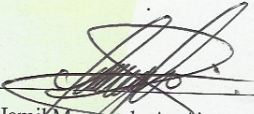
Adriana Leite Xavier Bertrand

Orientador: Prof. Dr. Romero Henrique Carvalho Bertrand

ANEXO B - DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DA CLÍNICA**CENTRO ESPECIALIZADO EM OFTALMOLOGIA****DECLARAÇÃO**

Eu, Jamil Moraes de Araújo, abaixo assinado, Diretor Administrativo do Centro Especializado em Oftalmologia, declaro que, durante a coleta de dados da pesquisa “ANÁLISE DA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM FATORES DE RISCO PARA DESENVOLVIMENTO DE GLAUCOMA”, a realização dos exames de OCT será de responsabilidade desta instituição, não implicando em custos adicionais para o pesquisador ou participante da pesquisa.

São Luís, 22 de Agosto de 2017


Jamil Moraes de Araújo

Diretor Administrativo

Jamil Moraes de Araújo
Diretor Administrativo
CRA/MA 1366

LISTA NOMINAL DE PESQUISADORES:

Pesquisadores: Adriana Patrícia Martins Santos

Adriana Leite Xavier Bertrand

Orientador: Prof. Dr. Romero Henrique Carvalho Bertrand