



CURSO TÉCNICO EM OPTOMETRIA

EDSON RAFAEL FURTADO RODRIGUES

**ALTERAÇÕES NA ACUIDADE VISUAL DE UM PACIENTE DIABÉTICO NA
AVALIAÇÃO OPTOMÉTRICA: ESTUDO DE CASO**

FORTALEZA

2020

Edson Rafael Furtado Rodrigues

**ALTERAÇÕES NA ACUIDADE VISUAL DE UM PACIENTE DIABÉTICO NA
AVALIAÇÃO OPTOMÉTRICA: ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada ao Centro de Formação Profissional Ratio, como requisito parcial para obtenção do Diploma de Técnico em Optometria.

Orientador: Antônio Cláudio da Silva Maciel

FORTALEZA

2020

Edson Rafael Furtado Rodrigues

**ALTERAÇÕES NA ACUIDADE VISUAL DE UM PACIENTE DIABÉTICO NA
AVALIAÇÃO OPTOMÉTRICA: ESTUDO DE CASO.**

Monografia apresentada ao Centro de Formação profissional
Ratio como requisito parcial para a obtenção do diploma do
curso Técnico em Optometria.

Aprovado em ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Antônio Cláudio da Silva Maciel

Prof. Rickson Bosco Rodrigues Crispim

Prof. Dr. Francisco Alencar Mota

FORTALEZA

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Professores por todos os ensinamentos e orientações. Obrigado por cada incentivo e apoio. Vocês que tanto tem me inspirado para que eu me torne um profissional melhor a cada dia.

Agradeço aos colegas de curso que ao longo de toda essa convivência se tornaram amigos. Vocês que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo. Obrigado pelas trocas de ideias e ajuda mútua. Juntos conseguimos.

Agradeço a todos que fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida, jamais chegaria até aqui sozinho. Minha gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

DEDICATÓRIA

Essa conquista dedico a minha esposa Ângela Farias e aos meus filhos Erus Rafael e Kiara Rubia. Vocês que com muita alegria, participaram tão de perto de tudo que tenho vivido, são parte dessa vitória. Obrigado por estarem ao meu lado sempre, me apoiando e incentivando, lutando junto comigo para tudo o que fosse preciso. Vocês são essenciais para a minha vida.

“É preciso força para sonhar e perceber que a estrada vai além do que se vê.”

Los Hermanos

RESUMO

Considerada uma das causas mais frequentes no mundo de alterações visuais, a Diabetes Melito (DM) caracteriza-se por um estado de hiperglicemia crônica, cujos portadores apresentam um risco 25 vezes maior de desenvolver alterações oculares do que os que não possuem a doença. Entre as complicações oculares derivadas da DM, a retinopatia diabética surge na maioria dos casos, além de outras complicações, como o glaucoma, degenerescência macular, catarata, manifestações vítreo-retinianas, síndrome vascular isquêmica, manifestações não-retinianas, dentre outros. Por meio do contato inicial com o paciente, através da anamnese e da ficha clínica, é possível adquirir informações sob o aspecto de sua saúde física e ocular/visual. Para o portador de diabetes a coleta desses dados são fundamentais, já que a prevenção é o método mais seguro para evitar problemas em sua visão ou o desenvolvimento de doenças do globo ocular. Essa pesquisa tem como objetivo realizar a análise de um quadro clínico de um paciente portador de DM tipo 2, detectando as variações da acuidade visual. De acordo com o aumento das taxas de glicemia no organismo, foi possível identificar flutuações de visão e perda de nitidez, prejudicando muito a percepção de sua visão.

Palavras-chave: Acuidade Visual; Diabetes Melito; Doenças Oculares; Estudo de caso.

ABSTRACT

Considered one of the most frequent causes in the world of visual changes, Diabetes Mellitus (DM) is characterized by a state of chronic hyperglycemia, whose patients are 25 times more likely to develop eye changes than those who do not have the disease. Among the ocular complications derived from DM, diabetic retinopathy appears in most cases, in addition to other complications, such as glaucoma, macular degeneration, cataracts, vitreous-retinal manifestations, ischemic vascular syndrome, non-retinal manifestations, among others. Through the initial contact with the patient, through anamnesis and the clinical record, it is possible to acquire information regarding their physical and ocular / visual health. For patients with diabetes, the collection of these data is essential, since prevention is the safest method to avoid problems in their vision or the development of diseases of the eyeball. This research aims to perform the analysis of a clinical picture of a patient with type 2 DM, detecting variations in visual acuity. According to the increase in blood glucose levels in the body, it was possible to identify fluctuations of vision and loss of sharpness, greatly impairing the perception of your vision.

Keywords: Visual Acuity; Diabetes Melito; Eye Diseases

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Oftalmoscopia**
- Figura 2. Oftalmoscopia indireta**
- Figura 3. Esquema de oftalmoscópio direto**
- Figura 4. Anatomia do olho humano**
- Figura 5. Retinografia aneritra leve**
- Figura 6. Retinografia moderada**
- Figura 7. Retinografia severa**
- Figura 8. Glicemia 112 mg/dl**
- Figura 9. Glicemia 250 mg/dl**
- Figura 10. Glicemia 409 mg/dl**

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1. Projeções da população com cegueira no Brasil (2018)**
- Quadro 2. Métodos e técnicas para exame de fundo de olho**
- Quadro 3. Período para avaliação oftalmológica e o grau de recomendação**
- Quadro 4. Classificação clínica internacional de gravidade de RD e EMD**
- Quadro 5. Outras doenças oculares ocasionadas pela DM**
- Quadro 6. Estimativas de pessoas com doenças visuais no mundo**

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. AV 19/05/20 com Glicemia 112 mg/dl**
- Tabela 2. AV 21/05/20 com Glicemia 250 mg/dl**
- Tabela 3. AV 24/05/20 com Glicemia 409 mg/dl**

LISTA DE SIGLAS

AAO	<i>American Academy of Ophthalmology</i>
AO	Ambos os olhos
AV	Acuidade Visual
AVE	Acidente Vascular Encefálico
CBO	Conselho Brasileiro de Oftalmologia
CC	Com Compensação
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DM	Diabetes Melito
DM1	Diabetes Melito tipo 1
DM2	Diabetes Melito tipo 2
DMRI	Degeneração Macular Relacionada a Idade
EMA	Edema Macular Aparente
EMD	Edema Macular Diabético
ETDRS	<i>Early Treatment of Diabetic Retinopathy</i>
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IRMA	Mal Formação Vascular Intrarretiniana
MS	Ministério da Saúde
OAR	Oclusões Arteriais da Retina
OCT	Tomografia de Coerência Óptica
OD	Olho Direito
OE	Olho Esquerdo
OMS	Organização Mundial de Saúde
PIO	Pressão Intraocular
RD	Retinopatia Diabética
RDA	Sem Retinopatia Aparente
RDNLM	Retinopatia Diabética Não Proliferativa Moderada
RDNPG	Retinopatia Diabética Não Proliferativa Grave
RDNPL	Retinopatia Diabética Não Proliferativa Leve
RDP	Retinopatia diabética proliferativa
RET	Retinografia em Estéreo

RTA	Analisador de Espessura Retiniana
SBD	Sociedade Brasileira de Diabéticos
SC	Sem Compensação
SOI	síndrome Ocular Isquêmica
SUS	Sistema Único de Saúde
WESDR	<i>Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.2 Geral	14
1.3 Específicos	14
1.4 Metodologia	14
2. OPTOMETRIA	16
2.1 O Profissional Optometrista	17
2.2 História da Optometria	18
2.3 História do Desenvolvimento da Optometria nas Américas	18
2.4 Antecedentes da História da Optometria na América Latina	19
2.5 Número e Distribuição de Optometristas nas Américas	20
2.6 História da Optometria no Brasil	22
2.7 Classificação Brasileira de Ocupações	22
2.8 Entidades que Reconhecem a Optometria	23
2.9 Considerações Legais da Optometria no Brasil	24
3. OFTALMOSCOPIA	26
3.1 Oftalmoscopia Direta	26
3.2 Oftalmoscopia Indireta	27
3.3 Exame de Fundo de Olho Normal	31
3.4 Diabetes Mellitus	35
3.5 Anatomia do Olho Humano	39
4. DOENÇAS OCULARES DIABÉTICAS	42
4.1. Retinopatia Diabética (RD)	44
4.2 Outras Doenças Oculares Ocasionalmente pela Diabetes	47
4.3 A Acuidade Visual em Pacientes com Diabetes	49
5. RESULTADOS	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61

1. INTRODUÇÃO

Diabetes Melito (DM), é uma das causas mais frequentes no mundo de alterações visuais, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). O desenvolvimento da DM está relacionado com problemas derivados de alimentação rica em carboidratos e gorduras, sedentarismo, obesidade, crescimento populacional, dentre outros fatores, estimando-se um número de 300 milhões de pessoas com o problema, até o ano de 2025. (BOTASSIO et al, 2015).

Segundo o Ministério da Saúde (2001), o DM é descrita como uma síndrome de etiologia múltipla, caracterizando-se por um estado de hiperglicemia crônica. A doença varia entre os tipos 1, de causa autoimune que representa 10% dos casos, e o tipo 2, que decorre da resistência à ação da insulina, representando 90% dos portadores de diabetes. Outros casos de diabetes podem ser induzidos por drogas ou produtos químicos. (ALMEIDA et al 2019; BRASIL, 2001).

Os riscos de complicações oculares nas pessoas com DM, são até 25 vezes maiores do que as pessoas não portadoras. Essas complicações podem incluir a síndrome ocular isquêmica, oclusões venosas retinianas, catarata, retinopatia diabética, úlcera de córnea, flutuação de visão, paresias óculo-motoras, perda de nitidez, visão embaçada, dentre outros problemas que podem ocasionar em uma lesão ocular ou complicações microvasculares, e principalmente a cegueira. (HENRIQUES et al, 2015).

Um dos mecanismos de proteção para que não ocorra a progressão dos problemas oculares derivados da DM, está relacionado com o controle metabólico e o glicêmico, o que tem obtido resultados consideráveis para alguns pacientes, pois é uma doença crônica metabólica, e as suas consequências são observadas por meio da hiperglicemia. Portanto, seus impactos podem ser minimizados por meio do controle glicêmico e de medicamentos. (BOSCO et al, 2005; HENRIQUES et al, 2015).

Dentro do exercício profissional realizado pelo optometrista, no contato inicial com o paciente, por meio da anamnese e da ficha clínica, é possível adquirir informações sob o aspecto de sua saúde física, sobre problemas relacionados a doenças crônicas, como a diabetes, ou outras situações que possam contribuir para alterações em sua visão ou o desenvolvimento de doenças do globo ocular, com isso, o optometrista pode identificar uma pré-disposição de seu paciente com uma análise realizada por meio da anamnese (LOPES, 2015).

A pesquisa justifica-se pelo fato de que, segundo dados da OMS e do Ministério da Saúde, há um número crescente de pessoas portadoras da DM, sendo necessário que haja uma ampla divulgação sobre informações relacionadas aos problemas ocasionadas ao globo ocular devido a DM. O optometrista deve estar atualizado acerca dessas informações para que possa destinar um atendimento adequado, e orientar ou encaminhar o paciente, para os devidos procedimentos necessários, para melhorias em seu problema ocular e de sua saúde. Ademais, a compreensão das alterações na acuidade visual em pessoas diabéticas é de extrema importância para atenção optométrica de qualidade ao paciente.

1.1 Objetivos

1.2 Geral

- Avaliar as alterações na acuidade visual de um paciente com diabetes melito tipo 2.

1.3 Específicos

- Realizar uma revisão de literatura sobre as alterações oculares/visuais em pacientes com DM.
- Avaliar o impacto das alterações glicêmicas na medida de acuidade visual.

1.4 Metodologia

O desenvolvimento do trabalho, tem como finalidade, discorrer sobre a aprimoração do conhecimento dentro do universo acadêmico, e como fonte de pesquisa, onde caracteriza-se como descritiva e exploratória, realizando por meio da literatura e publicações científicas, apresentando os conceitos e os resultados observados em pacientes portadores de diabetes e seus respectivos problemas ocasionados na saúde ocular, que segundo Prodanov e Freitas (2010, p. 52), “[...] pesquisa descritiva é quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Conforme os aspectos tipológicos da pesquisa, realizou-se um estudo de caso, sobre as diferentes variações descritas por meio da acuidade visual do paciente com diabetes, tratados através de método qualitativo, não utilizando de modelos e técnicas estatísticas no tratamento dos dados, mas sobre a composição de suas variações, conforme descreve Sampieri et al (2006), a finalidade da análise, está relacionada com o objeto de pesquisa e seus possíveis resultados,

com a finalidade de compreender e apresentar os resultados obtidos por meio de uma experiência e suas interações, ocasionadas devido a diabetes.

Quanto ao delineamento, os procedimentos de pesquisa foram bibliográficos e documentais, pois utilizou-se como fonte de pesquisa, estudos e publicações em livros, artigos, teses, monografias, etc, sobre as doenças ocasionadas a visão, devido a diabetes, sendo realizada como fonte documental, um estudo de caso, realizado com um paciente, apresentando os resultados da acuidade visual por meio de diversos picos das alterações ocasionadas pela diabetes, e descrevendo os riscos sobre esse problema que afeta milhares de pessoas no mundo. (GIL, 2010).

O estudo de caso foi realizado com um paciente do sexo masculino, portador de diabetes do tipo 2 (DM2), do qual faz uso contínuo dos medicamentos Metformina 850mg e Glibenclamida 10mg, para o controle glicêmico. A forma de realização do teste, foi por meio da medida da acuidade visual, através de três seções em dias diferenciados, com mensuração da variação na taxa de glicemia do paciente. Com isso, a AV será identificada por meio do optotipo Snellen de letras para 6mts, como forma de escala universal para observação e pré-diagnósticos das condições visuais do paciente de forma prática. Os dados serão computados em forma de tabela na planilha excel, e em seguida serão comparados os resultados obtidos nos três testes realizados no paciente e observar as possíveis alterações.

2. OPTOMETRIA

Como uma das áreas da saúde responsáveis pelo tratamento dos problemas primários da área da visão, de origem não patológica, a optometria atua especificamente em ações de natureza preventiva e corretiva, avaliando os aspectos funcionais, com o objetivo de correções no globo ocular, onde o papel do Optometrista, segundo Filho (2014, p.2) “é avaliar e medir a estrutura da visão em aspectos funcionais e comportamentais, além de propor meios ópticos de correção dos defeitos encontrados no globo ocular”.

Segundo Escobar (2012), a optometria é conhecida como um teste que mede a visão, uma aplicação da óptica, que se encaixa nas ciências da saúde, pois ela trata especificamente de ações de natureza preventiva e corretiva, tendo como função, avaliar os aspectos funcionais da visão, assim como verificar as possíveis alterações e correções no globo ocular. Segundo Marinho (2016), o optometrista tem condições científicas e técnicas suficientes para realizar exames e prescrever lentes corretivas ou ser encaminhado a um profissional médico.

Conforme disposto, a optometria trata do atendimento inicial para pessoas portadoras de algum tipo de dificuldade visual, do qual pode ser submetido a um teste de acuidade visual, para diagnosticar o grau de distúrbio na visão, com isso, os exames preliminares realizados através da anamnese, permite ao optometrista ter um quadro sobre a saúde do indivíduo, o que ajuda inclusive a realizar um pré-diagnóstico sobre doenças oculares, e outros aspectos, como esclarece Carvalho (2009, p. 26):

Possui como fundamento primordial dar alento às dificuldades da visão, sem dar solução definitiva, melhor explicando: identifica o tipo de dificuldade visual, verificando não tratar-se de doença onde se faz mister o atendimento com incisões e medicações (já que nesses casos obriga-se a indicar um médico oftalmologista para dar prosseguimento ao atendimento), deverá, num atendimento primário, trazer conforto a visão, com o remediar da disfunção, diminuindo as dificuldades, medindo a acuidade visual e indicando a melhor opção: adaptando lentes de contato, próteses, óculos, entre outras inúmeras ações de atendimento de primeira ordem da saúde ocular.

A optometria, é responsável por até 80% dos casos de diagnóstico no atendimento primário, o que leva um número considerável no atendimento precoce, o que colabora de forma direta, na percepção de complicações visuais e microvasculares, que são composições de um dos grandes problemas de saúde ocular, que é a retinopatia diabética, sendo necessário um acompanhamento por um especialista e um tratamento adequado para diagnosticar e tratar o indivíduo, que no caso é portador de diabetes melito. (ANDRADE, 2008).

2.1 O Profissional Optometrista

O optometrista é o profissional independente da área da saúde, com formação técnica e superior, que está habilitado a examinar e avaliar o sentido da visão, sendo um especialista em diagnosticar e compensar, através de artefatos ópticos e equipamentos oftalmológicos, alterações visuais de origem não patológica, melhorando o desempenho visual dos pacientes.

O trabalho do Optometrista está voltado para a prevenção de patologias oculares e problemas sensoriais.

Existem vários graus de Optometria, pois depende da necessidade de cada país. O nível de capacidade do optometrista pode ser alto como pode ser baixo. Por exemplo, nos Estados Unidos da América o Optometrista tem o nível muito alto, sendo comparável com um Oftalmologista. Na América Latina, em países como Colômbia e Venezuela, os Optometrista são mais voltados para a atenção primária, prevenindo patologias, indicando tratamentos e correções ópticas.

Das atividades optométricas

- ✓ Realizam anamneses individuais, com o intuito de recolher informações sobre a profissão, hábitos diários do paciente, histórico pessoal e familiar. Realiza exames subjetivos e objetivos com a finalidade de detectar defeitos visuais, como erros refrativos (miopia, hipermetropia, astigmatismo e presbiopia), problemas na visão binocular, problemas com a visão de cores e com a visão tridimensional, etc.
- ✓ Mede a estrutura ocular com moldes de referência e determina os valores ceratométricos da face anterior da córnea utilizando os equipamentos adequados. Propõe meios ópticos (óculos) para a compensação das deficiências detectadas ou elabora a indicação clínica dos meios ópticos, de acordo com os resultados das medições morfológicas. Propõe o tipo de lente (plásticas ou minerais) para óculos.
- ✓ Efetua a avaliação quantitativa, com aparelhagem específica, para apurar graduações e os eixos.
- ✓ Faz a fração complementar ou adicional dos valores refrativos das lentes.
- ✓ Estuda e ensaia os vários tipos de lentes a fim de escolher as mais adequadas, mediante a escolha dos parâmetros objetivos.

- ✓ Avalia o comportamento dinâmico das lentes nos olhos, identificando os fatores que possam afetar a saúde dos olhos e alterar a visão.
- ✓ Realiza ensinamentos e aconselha sobre os cuidados de manutenção a ter com os meios ópticos (óculos).
- ✓ Encaminha para o médico oftalmologista (e outras especialidades como neurologistas, clínicos gerais, etc) os pacientes que apresentem sinais de lesão, patologias e outros estados oculares anormais.
- ✓ Podem participar em ações de sensibilização, de esclarecimento e/ou aconselhamento no âmbito da educação e da promoção da saúde.

2.2 História da Optometria

O surgimento da Optometria no mundo vem desde que foram inventados os óculos em cerca de 1300 d.C., existiram muitos desenvolvimentos na correção de problemas visuais. Em 1585, Georg Bartisch, foi o primeiro europeu a ser considerado cientificamente "médico oftalmologista", mas era contra o uso de óculos. Durante vários anos a idéia foi seguida pelos oftalmologistas, talvez por isso, levando ao surgimento da Optometria que foi se desenvolvendo como uma ciência paralela à medicina. O ato optométrico prosseguiu então pelas mãos dos ópticos e no século XIV em Antuérpia é criada a primeira Guilda dos Oculistas, entidade que regulava o acesso a profissão e as normas de conduta. A regulamentação profissional do exercício da Optometria começou no Reino Unido em 1895 com a criação da Associação Britânica de Óptica que instituiu um exame de capacidades para ser acreditado como óptico refractionista. Na mesma altura (1896), nos Estados Unidos, foi criada a Associação Americana de Óptica e dois anos depois (1898) fundada a Associação Americana de Optometristas.

A Optometria desenvolveu-se por todo o mundo, e é reconhecida em mais de 60 países entre eles: Alemanha, Inglaterra, França, Rússia, China, Índia, Japão, Líbano, Israel, EUA, Canadá, México, Austrália, Nova Zelândia, África do Sul, Quênia, Venezuela, Colômbia, Costa Rica, Guatemala entre tantos outros.

2.3 História do Desenvolvimento da Optometria nas Américas

Em 1992, a liga Internacional de Óptica e Optometria, agora o Conselho Mundial de Optometria (WCO), realizaram um think tank (organizações ou instituições que atuam no

campo dos grupos de interesse, produzindo e difundindo conhecimento sobre assuntos estratégicos, com vistas a influenciar transformações sociais, políticas, econômicas ou científicas, sobretudo em assuntos sobre os quais pessoas comuns não encontram facilmente base para análises de forma objetiva) para definir o conceito global da profissão de optometria. Embora esta definição seja diferente do que nos Estados Unidos da América, é amplamente aceito como a definição padrão da profissão em todo o mundo.

2.4 Antecedentes da História da Optometria na América Latina

Ao contrário do desenvolvimento da oftalmologia de estado para estado nos Estados Unidos da América, a evolução da Optometria na América Latina tem seguido semelhante direção, mas tem variado no ritmo, o alcance e o grau de país para país. Não é incomum hoje, em países de língua espanhola, ouvir o público ainda se referir a um prestador de cuidados dos olhos como "oculista", assim como os oculistas existiam nos EUA no século 19. Isso significa que o público geralmente não é plenamente consciente da distinção entre um oftalmologista, optometrista ou óptico.

Oftalmologistas se consideram os únicos prestadores nos cuidados dos olhos das Américas e muitos prestam cuidados oftalmológicos primários e secundários, bem como serviços terciários. Eles geralmente fazem residências completas em oftalmologia após a faculdade de medicina, embora alguns médicos pratiquem a oftalmologia sem formais treinamentos avançados. O debate existe sobre o papel de um oftalmologista geral e a crescente especialização em áreas de específicas dentro da oftalmologia.

Ramos da óptica, tais como a fabricação de óculos de laboratório e a distribuição de óculos têm sido firmemente estabelecidas, ainda que óptico não seja, é uma profissão com treinamento formal em muitos países. Em países onde a Optometria não é uma profissão legalizada (como Chile, Paraguai e Argentina anteriormente) pessoas que são treinadas como optometristas fora do país, muitas vezes, dispensando o oftalmologista.

A dificuldade entre as distinções profissionais de oftalmologistas e optometristas começa aqui. O termo "optometrista" traduz: optometrista, optómetra ou optometrito e o título é usado livremente, o que pode rotular qualquer um que recebeu aprendizado em refração, formal ou informalmente, ou em um curso de duas semanas, ou um programa de graduação de cinco anos, ou uma pós-graduação. Apesar da necessidade epidemiológica reconhecida pelo atendimento primário da visão nas Américas, o desenvolvimento da profissão de Optometria

como reconhecida profissão autônoma de cuidados de saúde para a prestação de serviços primários no cuidado dos olhos, no entanto, ainda está em curso.

Em alguns países, o poder político da profissão médica limita o avanço da profissão de Optometria. Como resultado, a influência da profissão médica em conjunto com as limitações de formação dos optometristas para o mais alto padrão de competência na região, a regulamentação da profissão é variada. Por exemplo, no Chile, a profissão de Optometria não existe tecnicamente e é contra a lei a prática da Optometria (Recentemente (nov/10), o Congresso do Chile aprovou a regulamentação da profissão de Optometrista com a unanimidade dos parlamentares daquele país). Oftalmologistas fornecem todo o cuidado do olho, enquanto ópticos indicam óculos e lentes de contato.

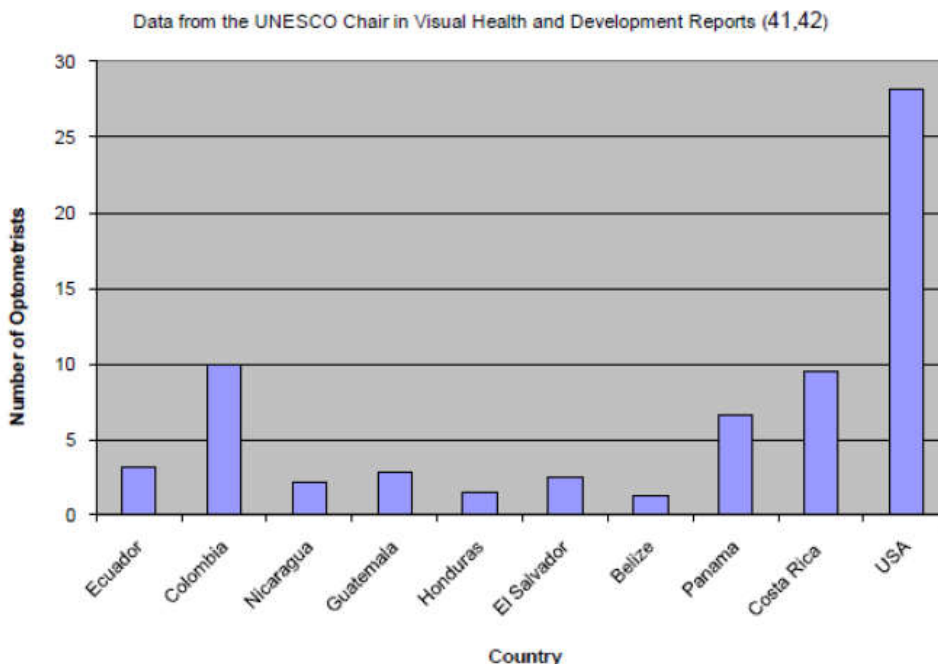
Na Argentina o código médico afirma especificamente que apenas médicos podem escrever prescrições médicas, limitando assim os optometristas às atividades do óptico. Neste país, a profissão de “contatologista” surgiu para preencher a necessidade de instaladores qualificados de lentes de contato. Técnicos em oftálmica (curso superior de tecnologia) existem em muitos países, incluindo o Brasil e o Uruguai. Este profissional trabalha sob a supervisão de um oftalmologista, como assistente de para-médicos.

Em outros países, optometristas são autônomos e podem praticar sem supervisão - exemplos incluem Colômbia, Equador, Costa Rica, El Salvador, Panamá e Guatemala, e muitos países do Caribe.

2.5 Número e Distribuição de Optometristas nas Américas

Poucos estudos foram publicados que descrevem o número e a distribuição de oftalmologistas na América. De acordo com a Cátedra UNESCO de Estudo Visual de Saúde e Desenvolvimento de Sistemas de Cuidados Visual em todo o mundo (Sistema de Atenção Visual Mundial, ou SAVIM), não há número suficiente de prestadores de cuidados dos olhos, incluindo optometristas, oftalmologistas, e outros, para servir população na América Central e América do Sul. Como mostrado no Gráfico abaixo, o número de prestadores por 100.000 habitantes é bastante limitado e, na maioria dos casos, menos de 5 por 100.000.

FIGURA 1



FONTE: Online Google imagens (2020)

A Cátedra UNESCO relata que a maioria dos prestadores de cuidados dos olhos estão localizados nas capitais ou cidades mais populosas do país, deixando assim as áreas rurais sem serviços. A distribuição de oftalmologistas e lojas de óptica não coincide com a distribuição da população quando se compara a cobertura rural frente à cobertura urbana em relação aos cuidados da visão. As Tabelas abaixo mostram a porcentagem de oftalmologistas e estabelecimentos ópticos, respectivamente, que estão localizados na principal cidade da região, em comparação com a proporção da população que vive nesta região.

Proporção estimada de oftalmologistas localizadas na região com a capital do o país em 2008.

	Bolivia	Paraguay	Ecuador	Peru	Venezuela	Colombia	Brazil	Uruguay	Chile	Argentina
% ophthalmologists working in the principal region	35%	96%	51%	55%	49%	42%	32% (Sao Paulo)	57%	63%	59%
% population living in the principal region	29%	35%	17%	34%	19%	16%	22% (Sao Paulo)	39%	40%	45%

FONTE: Online Google imagens (2020)

Optometria nas Américas varia, por definição, pelo escopo da prática, o licenciamento, educação e diploma ou grau. Dos EUA e Canadá, onde a Optometria é avançada e equivalente a um modelo médico na prática, para a Bolívia, onde a profissão é apenas brotamento, há muito

a aprender com o estudo da evolução da profissão. Harmonização do perfil profissional e definição de um optometrista e do âmbito da prática da Optometria segue a situação específica de cada país. Ação e envolvimento no desenvolvimento da profissão irão ditar o seu futuro, impulsionado pela oferta de saúde pública e procura de cuidados dos olhos nos níveis primário e secundário. Estudar a perspectiva histórica da profissão e compreender as experiências de diferentes países permite aprender uns com os outros, e propor novos paradigmas para a harmonização e estabelecimento de um importante recurso humano na luta contra a cegueira, e na busca da saúde visual.

2.6 História da Optometria no Brasil

O reconhecimento da Optometria pelo governo brasileiro data de 1932 através de Decreto, porém, a Optometria é bem anterior, tem início com a chegada da família Real do Brasil, promovendo grandes avanços científicos, culturais e desenvolvimento ao Brasil.

Imigrantes vieram da Alemanha, Espanha, USA trazendo a óptica e Optometria ao Brasil. O primeiro registro da óptica-optométrica no Brasil foi em 1835, na cidade de Recife, pelo técnico oculista Joseph Herschel. A oftalmologia brasileira não existia, aparecendo por volta de 1920, muito rudimentar, e por volta de 1932, totalmente voltada e específica em tratamento de patologias do globo ocular.

Consolidava-se por volta de 1900 no Brasil, “Exames de Vista”, realizado nas casas de óptica, realizado por optometristas. A demanda foi tamanha, que a óptica “Casa Fretin” – SP contratou e trouxe um optometrista norte-americano para realizar exames de vista.

2.7 Classificação Brasileira de Ocupações

A Classificação Brasileira de Ocupações – CBO é um documento que retrata a realidade das profissões do mercado de trabalho brasileiro. Acompanhando o dinamismo das ocupações, a CBO tem por filosofia sua atualização constante de forma a expor, com a maior fidelidade possível, as diversas atividades profissionais existentes em todo o país, sem diferenciação entre as profissões regulamentadas e as de livre exercício profissional.

Os trabalhadores sentem-se amparados e valorizados ao terem acesso a um documento, elaborado pelo governo, que identifica e reconhece seu ofício. As inclusões das ocupações na CBO têm gerado, tanto para categorias profissionais quanto para os trabalhadores, uma maior visibilidade, um sentimento de valorização e de inclusão social.

O Ministério do Trabalho e Emprego mostra-se atento às mudanças no mercado de trabalho, realizando constantes análises do surgimento e/ou transformações das ocupações, das regulamentações de profissões e mudanças nas atividades já existentes. Trata-se de um estudo dinâmico, pois estas mudanças ocorrem em um ritmo acelerado e o mercado de trabalho tem a necessidade de adaptar-se a novas realidades, visto a amplitude na utilização em nível nacional do documento CBO. (Fonte: http://www3.mte.gov.br/casa_japao/cbo_historico.asp)

3223 :Técnicos em óptica e optometria

Títulos 3223-05 - Técnico em óptica e optometria Contatólogo, Técnico optometrista, Óptico contatólogo, Óptico oftálmico, Óptico optometrista, Óptico protesista

Descrição Sumária Realizam exames optométricos; confeccionam lentes; adaptam lentes de contato; montam óculos e aplicam próteses oculares. Promovem educação em saúde visual; vendem produtos e serviços ópticos e optométricos; gerenciam estabelecimentos. Responsabilizam-se tecnicamente por laboratórios ópticos, estabelecimentos ópticos básicos ou plenos e centros de adaptação de lentes de contato. Podem emitir laudos e pareceres ópticos-optométricos. fonte: <http://www.mtecbo.gov.br/>

2.8 Entidades que Reconhecem a Optometria

➤ OMS-ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE

Afirma que o profissional em OPTOMETRIA é o responsável principal pelo atendimento primário a visão;

➤ OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE

Preconiza desde 1984 sobre a importância da atenção primária (prevenção) como pilar da saúde visual, serviço este realizado por Optometristas profissionais especializados e preparados para esta função;

➤ ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

Reconhece a profissão de Optometrista como prestador de serviços de atendimento primário à visão;

➤ OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO

Classificação Internacional de Ocupações – CIUO88, da qual o Brasil faz parte através da Organização Internacional do Trabalho-OIT – reconhece a OPTOMETRIA como profissão.

➤ UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA

Reconhece a OPTOMETRIA enquanto profissão e nos convocou para fazermos parte dos debates travados no 1º FORUM SULAMERICANO DE SAUDE VISUAL em Bogotá/Colômbia, em novembro de 2008.

2.9 Considerações Legais da Optometria no Brasil

A função do optometrista, foi citado na legislação brasileira, pela primeira vez no ano de 1932, por meio da publicação do Decreto-Lei nº 20.931, de 11 de janeiro do ano corrente, onde por meio do seu artigo 3º, cita que os optometristas só podem exercer a sua profissão por meio de uma habilitação, que seria expedida junto as autoridades sanitárias.

Apesar da regulamentação da profissão do optometrista, a legislação da época, limitaria o exercício das atividades, inclusive após a publicação do Decreto-Lei nº 24.492/34, previstas em seu artigo 9º, onde descreve que as atividades das quais são relacionadas ao termo ótico, traz como parecer ao domínio da medicina, além de outros aspectos da lei que proíbe em manter consultório para atender clientes ou venda de lentes sem a prescrição médica.

Filho (2014), descreve que um projeto de lei de número 268/2002, conhecido como projeto do “ato médico”, tem como objetivo estabelecer quais atividades são de competência exclusiva de profissionais com formação médica, o que prejudicaria de forma crucial com a profissão do optometrista, pois descrevia em seu art. 4º que são atividades privativas do médico, inciso IX, a prescrição de órteses e próteses oftalmológicas, que resultou na Lei 12.842 de julho de 2013. Porém, a lei sofreu alguns vetos, principalmente ao inciso IX, do artigo 4º, tendo com razões ao veto não é privativo de médico a prescrição de órteses e prótese oftalmológicas e a Organização Mundial da Saúde e a Organização PanAmericana de Saúde, já havia feito um reconhecimento dos optometristas sobre a eficiência ao atendimento da saúde visual.

Dentro dessa concepção, Filho (2014), afirma que não há uma lei específica que regulamente a função do optometrista nos termos atuais, a previsão sobre o tema consiste nos decretos 20.931/32 e 24.492/34, além da portaria 397 do Ministério do trabalho, porém a teoria da recepção perpetua que uma constituição deixa de existir em virtude da promulgação de uma nova constituição, portanto era necessário uma especificação mais direcionada, apesar da Constituição Federal de 1988, em seu artigo 5º, inciso XIII, descrever sobre o livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, o que de fato ainda é uma afirmação muito ampla. O

autor cita também, que o decreto 20.931/32 especifica a função do ortopedista, e não há um conflito sobre o exercício da profissão, assim como existe com o exercício da função do optometrista.

O conselho Brasileiro de Óptica e Optometria (CBOO) em uma ação no Supremo Tribunal Federal, STF com a ADPF 131, que busca esclarecer se os artigos dos decretos de 1932 e 1934 que tratam dos profissionais conhecidos como Ópticos práticos podem ou não ser aplicados aos Optometristas. Iniciada em 2008 e foi julgada no ano de 2020 onde relator do processo Gilmar Mendes com os pedidos do conselho Brasileiro de Óptica e Optometria (CBOO) com fundamento nos artigos 102, § 1º, e 103, IX, da Constituição, impugna os artigos 38, 39 e 41 do Decreto 20.931/32 e os artigos 13 e 14 do Decreto 24.492/34, na parte em que limitam a liberdade profissional dos optometristas, ao argumento de que ofendem vários preceitos fundamentais da Constituição.

Onde a decisão do Tribunal, por maioria, julgou improcedente a arguição de descumprimento de preceito fundamental para: 1) declarar a recepção dos arts. 38, 39 e 41 do Decreto nº 20.931/32 e arts. 13 e 14 do Decreto nº 24.492/34; e 2) realizar apelo ao legislador federal para apreciar o tema, tendo em conta a formação superior reconhecida pelo Estado aos tecnólogos e bacharéis em optometria, nos termos do voto do Relator, vencidos os Ministros Marco Aurélio, Edson Fachin, Roberto Barroso e Celso de Mello. Sessão Virtual de 19.06.2020 a 26.06.2020.

FIGURA 2 – DECISÃO DO STJ 2020

voto no sentido de julgar improcedente a presente arguição para:	
1) declarar a recepção dos arts. 38, 39 e 41 do Decreto 20.931/32 e arts. 13 e 14 do Decreto 24.492/34; e	
2) realizar apelo ao legislador federal para apreciar o tema, tendo em conta a formação superior reconhecida pelo Estado aos tecnólogos e bacharéis em optometria.	
Relator(a):	MIN. GILMAR MENDES
Órgão Julgador:	Plenário
Lista:	308-2020
Processo:	ADPF 131
Data início:	19/06/2020
Data prevista fim:	26/06/2020

FONTE: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2595967> (2020)

3. OFTALMOSCOPIA

FIGURA 3 - EXAME DE OFTALMOSCOPIA



FONTE: Online Google imagens (2020)

É uma técnica de observação do fundo do olho (retina e outras estruturas internas). O seu uso permite não só avaliação de alterações oculares, mas também a detecção de doenças sistêmicas, pois estas podem causar retinopatia. É usado um oftalmoscópio para a visualização da retina. O princípio óptico consiste na projeção de luz, proveniente do oftalmoscópio, no interior do olho e mediante a reflexão dessa luz na retina é possível observar o fundo do olho. Apresenta dois tipos de análise, a oftalmoscopia direta e a indireta. (MACIEL, 2015)

3.1 Oftalmoscopia Direta

Técnica em que se observa o fundo do olho através de um sistema de lentes, e que origina uma imagem direta. O campo de visão do observador é pequeno (10-12°). Utiliza oftalmoscópios mais simples. (MACIEL, 2015) O oftalmoscópio portátil direto proporciona uma imagem monocular, incluindo uma visão do fundo de olho aumentada em 15 vezes. Devido á sua portabilidade e á visão detalhada do disco e da vascularização retiniana que ela promove, a oftalmoscopia direta é um exame-padrão do exame clínico geral, bem como do exame oftalmológico.

A intensidade a cor e o tamanho do ponto de luz de iluminação podem ser ajustados, bem como o ponto de foco do oftalmoscópio. Esse ponto de foco é alterado por meio de um disco de lentes com graus progressivamente mais elevados que o profissional gira até o local adequado. Essas lentes estão dispostas e numeradas sequencialmente de acordo com seu grau em dioptrias. Em geral, as lentes convergentes (+) são designadas por números pretos e as lentes divergentes (-) são designadas por números vermelhos.

O valor principal do oftalmoscópio direto está no exame de fundo de olho. A visão poderá ser prejudicada por opacidades de meios oculares, como uma catarata, ou por uma pupila pequena. O escurecimento da sala geralmente causa dilatação natural da pupila suficiente para possibilitar uma avaliação do polo posterior, incluindo o disco, a mácula e a vascularização proximal da retina. O exame fundo de olho também é otimizado quando se segura o oftalmoscópio o mais próximo possível da pupila do paciente (aproximadamente 2,5 a 5 cm), exatamente como pode ver melhor por um buraco de fechadura se chega o mais perto possível dela. Isto exige a utilização do olho e da mão, para examinar o olho direito

3.2 Oftalmoscopia Indireta

Esta técnica permite ao clínico observar o fundo do olho de uma forma mono e binocular, depende do oftalmoscópio utilizado. O princípio óptico é o mesmo, mas no oftalmoscópio existem componentes adicionais lentes, condensadores, diafragmas. A imagem do fundo do olho observada é invertida. (MACIEL, 2015).

Diferença entre Oftalmoscopia direta X Oftalmoscopia indireta

Oftalmoscopia direta:

- Imagem direta
- Sem dilatar a pupila
- Diminuição do Campo Visual
- Maior magnificação
- Monocular
- Sem estereopsia

Oftalmoscopia indireta:

- Com pupila dilatada
- Aumento do Campo Visual
- Menor magnificação
- Imagem invertida e virtual
- Binocular
- Com estereopsia

Como um dos métodos mais utilizados, a oftalmoscopia direta e a indireta, permitem ao examinador, por meio do oftalmoscópio, observar de perto a pupila do paciente, podendo ser realizado a análise com ou sem a dilatação da pupila, porém com ela dilatada a observação fica mais fácil, verificando assim diretamente o fundo do olho, e no caso da indireta, o examinador

utiliza uma lente, com 20 dioptrias, do qual observa o fundo do olho do paciente de forma invertida e aumentada em 3,5 vezes, conforme demonstra a figura e .

FIGURA 4 - OFTALMOSCOPIA DIRETA



FONTE: <https://semioclin.files.wordpress.com/2017/10/exame-do-fundo-dos-olhos.pdf> (2020)

FIGURA 5 - OFTALMOSCOPIA INDIRETA



FONTE: <https://retinapro.com.br/blog/mapeamento-de-retina-o-que-e/>

O exame de oftalmoscopia, deve ser realizado de maneira periódica, principalmente com as pessoas que possuem mais de 40 anos, pessoas que não possuem problemas oculares ou que tem doenças que ocasionalmente geram patologias no globo ocular, como a diabetes melito ou a hipertensão arterial. O exame pode ser realizado em qualquer idade, e deve ser estimulado principalmente se a pessoa tiver com algum distúrbio na visão ou no globo ocular, pois por meio da oftalmoscopia, é possível identificar infecções, inclusive a sífilis, retinoblastoma, e o desenvolvimento da retinopatia.

A necessidade da realização do exame, possibilita aos indivíduos um diagnóstico precoce em relação as chamadas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que possuem como característica uma evolução no seu quadro e o indivíduo não sente de maneira direta suas reações na visão ou no globo ocular, que é o caso da diabetes melito, uma das principais causadoras da retinopatia, que segundo a Organização Mundial de Saúde, em torno de 422 milhões de pessoas possuam DM, que além de provocar a retinopatia, ocasiona ainda outros

problemas como a catarata, aumento da pressão intra-ocular (PIO), glaucoma, rubeose de íris, dentre outros problemas. (MENEZES, MORAIS, 2020).

O exame de fundo de olho, tem em sua característica, a possibilidade de ser realizado um diagnóstico ou prognóstico, referente a constatação ou não de doenças sistêmicas, do qual na realização do exame é possível observar além das partes que compõem o fundo do olho, como a retina, papila e coroide, é possível observar também a córnea, câmara anterior e posterior, a papila do nervo optico, dentre outras partes que compõem o globo ocular. Por esse motivo, é extremamente necessário que as pessoas procurem realizar de maneira periódica o exame, principalmente se a pessoa for portadora de uma doença degenerativa, como a diabetes. (NAKASHIMA, 2012).

A oftalmoscopia permite a visualização da retina e seus componentes: vasos, disco óptico e mácula (Figura 06). Como já mencionado anteriormente, pode ser direta ou indireta, de acordo com a técnica e aparelhos utilizados.

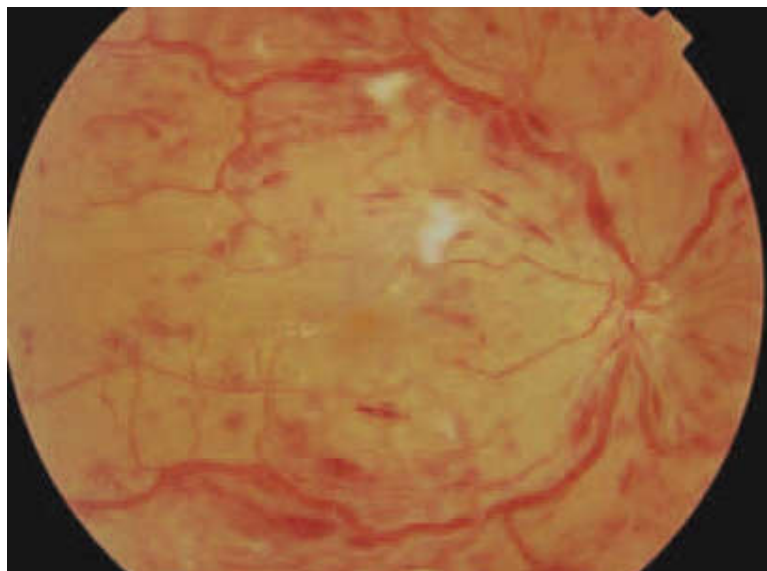
FIGURA 6



FONTE: Online Google imagens (2020)

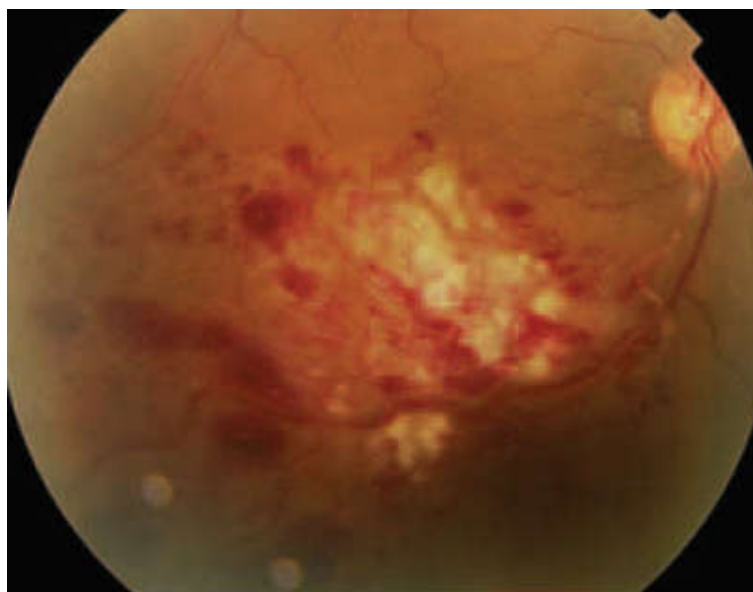
Alterações mais comuns na fundoscopia incluem retinopatia diabética (Figura 07), oclusões vasculares (Figura 08) e retinopatia hipertensiva. A presença de edema de disco óptico exige avaliação neurológica imediata (Figura 09).

FIGURA 7



FONTE: Online Google imagens (2020)

FIGURA 8



FONTE: Online Google imagens (2020)

FIGURA 9



FONTE: Online Google imagens (2020)

3.3 Exame de Fundo de Olho Normal

O exame de fundo de olho é o exame da retina, a qual é uma camada localizada na parte posterior do olho, formando a porção que cobre internamente toda a parede de trás. A retina é limitada anteriormente pelo vítreo, e posteriormente pela coróide. Na embriologia, a retina é uma camada derivada do tubo neural e é uma extensão do sistema nervoso central. Nela, os estímulos luminosos são transformados em impulsos nervosos para serem transportados para o cérebro.

A imagem forma-se invertida para somente no cérebro ser interpretada da maneira correta. Ao exame, observa-se o nervo óptico, estrutura arredondada, de coloração amarelo-esbranquiçada, com aproximadamente 1500 μ m de diâmetro. Ele é formado por extensões das fibras nervosas que levam os estímulos nervosos para o cérebro. Também pelo nervo passam a artéria central da retina e a veia central da retina. A artéria central da retina é derivada da artéria oftálmica, ramo da artéria carótida interna. A nutrição das camadas mais internas da retina é feita por essa artéria.

A drenagem venosa é feita pela veia central da retina. As artérias se ramificam a partir do nervo óptico, em ramos nasal e temporal, e depois em menores derivados: superior e inferior. Os ramos temporais superior e inferior delimitam o pólo posterior (Figura 10). No centro do pólo posterior está a mácula, região sempre temporal ao nervo óptico e um pouco inferior a ele,

com 5mm de diâmetro. No centro desta está a fóvea, estrutura com 1500µm de diâmetro, desprovida de bastonetes, e que é mais fina do que o restante da retina devido à perda das camadas internas da retina.

No centro da fóvea encontra-se a fovéola, estrutura com 250µm de diâmetro, responsável pela visão de detalhes e onde acontece a fixação do olhar. As veias vorticosas podem ser observadas por transparência na região do equador da retina. A extrema periferia retiniana é delimitada pela ora serrata, localizada a aproximadamente 4mm do limbo.

A ora serrata tem coloração acinzentada, é desprovida de fotorreceptores, e faz a transição entre retina e corpo ciliar. A coloração da retina ao exame é vermelha por causa da coróide localizada atrás dela, mas a retina é transparente. A fóvea normal tem coloração um pouco mais escura do que o restante da retina, pela presença de pigmentos como melanina. Idade e raça influem na coloração da retina. Ao examinar a retina, deve-se observar alterações de coloração, áreas elevadas, áreas deprimidas ou atróficas, além de alterações na cavidade vítrea. A visibilidade da retina depende também da transparência dos meios, da córnea, do cristalino e da cavidade vítrea.

FIGURA 10 - FUNDO DE OLHO NORMAL



FONTE: Online Google imagens (2020)

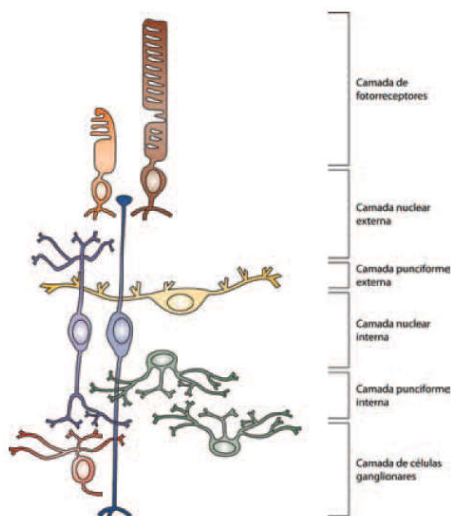
A retina é formada por 10 camadas histológicas, da mais interna para a mais externa: membrana limitante interna, camada de fibras nervosas, camada de células ganglionares, camada plexiforme interna, camada nuclear interna, camada plexiforme externa, camada nuclear externa, membrana limitante externa, fotorreceptores, epitélio pigmentado da retina.

É na camada de fotorreceptores que se encontram os pigmentos fotossensíveis. Existem dois fotorreceptores: os cones, responsáveis pela visão de cores e de visão de detalhes, e os

bastonetes que são os predominantes fora da fóvea e os responsáveis pela visão de formas, funcionando mesmo em condições de menor luminosidade. Os seus segmentos são cercados por extensões das células do epitélio pigmentado da retina, que são responsáveis pela fagocitose dos segmentos externos destes, assim como pela regeneração dos pigmentos.

Diversas células fazem parte do transporte da informação visual. As células horizontais fazem sinapses com as células dos fotorreceptores, transmitindo a informação horizontalmente entre as células fotorreceptoras e para as células bipolares, que transmitem o estímulo para a retina interna a partir da camada plexiforme interna. Células amácrinas fazem as conexões das células bipolares com as células ganglionares e lateralmente entre si mesmas. Finalmente, quando o estímulo chega às células ganglionares pelas células amácrinas e bipolares, é transportado pelos seus axônios ao cérebro. (Figura 11)

FIGURA 11 - ESQUEMA DAS CAMADAS DA RETINA



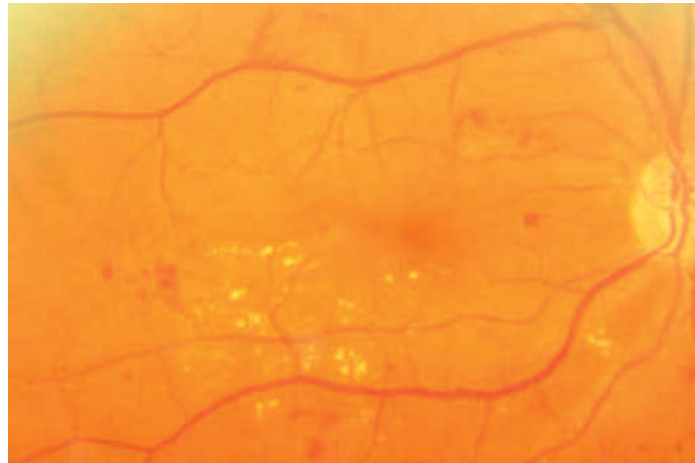
FONTE: Online Google imagens (2020)

O exame de fundo de olho pode ser feito com oftalmoscópio direto, com oftalmoscópio indireto ou com biomicroscopia de fundo de olho, de acordo com a necessidade de cada caso. Para o exame adequado da retina, o paciente deve estar com as pupilas dilatadas. Na oftalmoscopia direta, observa-se principalmente o nervo óptico para estudo de sua coloração, bordas e tamanho. O aumento do tamanho da imagem é grande, impossibilitando o exame da periferia retiniana com esse método. Na oftalmoscopia indireta usa-se o oftalmoscópio indireto ou Schepens e de lentes para observação do pólo posterior e da periferia da retina. A lente mais utilizada nesse exame é de 20 dioptrias.

Quando o paciente olha diretamente para o examinador, este pode ver o nervo óptico, a mácula e as arcadas vasculares. Ao solicitar que o paciente olhe para cima, para baixo, para os lados e para posições diagonais, é possível examinar até o equador da retina. Para o exame da extrema periferia o examinador usa o depressor escleral. Na biomicroscopia de fundo de olho, usam-se lentes para aumentar o tamanho da imagem e para estudo adequado de cada estrutura. Existem lentes para visão detalhada da mácula e do nervo como as de 78 ou 90D; existem lentes para estudo da periferia como as lentes de 3 espelhos que possibilitam até a observação da ora serrata. O exame da periferia torna-se imprescindível em alguns casos como doenças que podem se manifestar primeiro na periferia ou na suspeita de buracos/roturas retinianas. A cavidade posterior do olho é preenchida pelo vítreo, que corresponde a 80% do volume do olho. É um gel composto de colágeno, ácido hialurônico e água. O vítreo é mais aderido no nervo óptico, na mácula, nos vasos retinianos e na ora serrata. Com a idade, acontece a liquefação do vítreo e o descolamento deste da retina. Em alguns casos, como nos pacientes com miopia, a liquefação e o descolamento acontecem em pessoas mais jovens. Quando esse processo ocorre, muitos pacientes referem o fenômeno de “moscas volantes”: o paciente percebe pontos pretos móveis no campo visual principalmente quando olha para um fundo branco.

A maior preocupação no descolamento de vítreo posterior é a formação de roturas retinianas nas regiões de maior aderência vítrea quando acontece a separação entre vítreo e retina. Esses pacientes podem ter queixas de flashes luminosos. É importante fazer o diagnóstico nesses casos para o tratamento precoce da rotura, evitando assim, o descolamento de retina. O exame de fundo de olho faz parte do exame do olho. Diversas doenças, desde degenerativas, metabólicas, genéticas, inflamatórias e infecciosas sistêmicas, podem atingir a retina. Na retina doente existem alterações mais características em algumas doenças. “Exsudatos duros” são lesões amarelo-esbranquiçadas, intra-retinianas, resultado do extravasamento de lipídios; acumulam-se nas camadas mais profundas da retina. “Exsudatos algodinosos” são a consequência de isquemias, geralmente localizados nas camadas mais superficiais. “Hemorragias em chama da vela” são superficiais, e apresentam esse formato porque o sangue se acumula sobre a camada de fibras nervosas. “Hemorragias profundas” são pontos arredondados, situados nas camadas mais profundas da retina (Figura 12).

FIGURA 12



FONTE: Online Google imagens (2020)

3.4 Diabetes Mellitus

A retinopatia diabética é a principal causa de cegueira na população economicamente ativa nos países desenvolvidos. A prevalência e a severidade da retinopatia estão relacionadas com a duração do diabetes. Após muitos anos de doença, praticamente todos os pacientes com diabetes tipo 1 e a maioria dos pacientes com o tipo 2, desenvolvem algum grau de retinopatia. O controle glicêmico rigoroso retarda o aparecimento de todas as doenças relacionadas ao diabetes, como retinopatia, nefropatia e neuropatia.

Fisiopatologia

A microangiopatia leva ao aumento da permeabilidade vascular. Os capilares retinianos se obliteram, formando áreas de exclusão capilar e IRMAs (microangiopatia intra-retiniana, regiões com microaneurismas e vasos tortuosos) surgem ao redor.

Classificação

A retinopatia diabética é classificada em não proliferativa e proliferativa. Na retinopatia não proliferativa, há alterações intra-retinianas, formando microaneurismas, hemorragias, alterações venosas e alterações da permeabilidade vascular resultando em edema de mácula. Nessa fase, os pacientes são classificados de acordo com a severidade da retinopatia não proliferativa; quanto mais severa a doença, maior a chance em se desenvolver a fase proliferativa. Exsudatos duros, exsudatos algodonosos ou edema macular podem estar presentes muito leve: apenas poucos microaneurismas.

- Leve: Microaneurismas e/ou hemorragias intra-retinianas leves em menos que 4 quadrantes do olho.
- Moderada: Microaneurismas e/ou hemorragias intra-retinianas leves nos 4 quadrantes, ou severas em menos que 4 quadrantes.
- Severa: Usa-se a “regra do 4-2-1”: microaneurismas e/ou hemorragias intra-retinianas severas nos quatro quadrantes, ensalsichamento venoso em 2 quadrantes ou irmas em 1 quadrante.
- Muito severa: 2 ou mais características da retinopatia diabética não proliferativa severa. Nos pacientes em fase não proliferativa, a principal causa de baixa de acuidade visual é o edema de mácula (Figuras 13 e 14). Com o aumento da permeabilidade vascular, há extravasamento de fluido e de plasma para a retina (Figuras 15 e 16), causando o seu espessamento.

O edema macular é considerado clinicamente significativo quando há: espessamento da retina a 500µm do centro da mácula, exsudatos duros a até 500µm do centro da mácula se associados a espessamento da retina ou com áreas de edema retiniano com 1 diâmetro de disco ou mais, e se qualquer parte dele encontrar-se a 1 diâmetro de disco do centro macular. Na retinopatia proliferativa, neovasos crescem da retina ou do nervo óptico e na superfície retiniana ou em direção à cavidade vítrea. A presença de 3 ou mais dos seguintes fatores retinopatia diabética de alto risco de perda visual: presença de neovasos, localização dos neovasos sobre o nervo óptico ou a 1 diâmetro de disco do nervo, neovasos de disco (NVD) com extensão maior que 1/4 ou 1/3 na área do mesmo ou neovasos em outra localização (NVE, sigla em inglês para neovascularization elsewhere) com extensão maior ou igual à área de 1/2 do disco óptico e presença de hemorragia vítrea ou pré-retiniana. Os neovasos de retina são muito aderidos ao vítreo posterior, e a sua contração pode resultarem hemorragia vítrea e/ou pré-retiniana ou em descolamento de retina tracional. A grande maioria dos descolamentos de retina dessa natureza são fora da mácula, mas pode haver progressão; descolamento progressivo acontece com o passar do tempo.

Prevenção

Todos os pacientes com DM devem ser submetidos a exames de fundo de olho periodicamente. Diabéticos do tipo 1 devem ter o primeiro exame realizado 5 anos após o diagnóstico sistêmico, enquanto aqueles com tipo 2 devem ser examinados logo ao diagnóstico. Pacientes com retinopatia muito leve podem ser examinados anualmente.

Quando há retinopatia leve a moderada sem edema macular clinicamente significativo, os exames são semestrais. Na retinopatia diabética severa, exames podem ser espaçados a cada 3 ou 4 meses quando são pacientes aderentes ao acompanhamento.

Tratamento Pacientes com diabetes devem ser orientados sobre a necessidade de controle ótimo da glicemia. Flutuações constantes da glicemia estão associadas a maior severidade da retinopatia. Pacientes com edema macular clinicamente significativo devem ser submetidos a laser focal ou grid macular no laser focal, os microaneurismas são tratados diretamente, com tamanho de mira entre 50 a 100 μ m e tempo de exposição de 0,1s. O grid macular, para edema macular difuso, é feito quando não há áreas evidentes de vazamento; são queimaduras com 50 a 200 μ m de diâmetro, com intensidade leve.

Efeitos adversos do tratamento com laser incluem perda de campo visual, neovascularização de coróide e fibrose sub-retiniana. Pacientes com retinopatia diabética não proliferativa muito severa ou proliferativa devem ser submetidos a panfotocoagulação com laser. São feitos ao todo entre 1500 a 2000 marcas de laser, com espaço de uma marca entre cada disparo de laser. O tamanho da marca será de 500 μ m de acordo com a lente escolhida, com duração de 0,1s, e pode ser de 200mw (Figura 08). Os pacientes com diabetes tipo 2 têm ainda mais benefício quando tratados. Pacientes monoculares, grávidas, ou que serão submetidos a cirurgia de catarata ou capsulotomia devem ser tratados com laser precocemente, pelo maior risco de progressão da doença.

Há indicação de vitrectomia em casos de retinopatia diabética proliferativa com descolamento de retina tracional da mácula. A cirurgia requer experiência; o tecido tem componentes fibrosos e vasculares, a retina é muito friável, e é imprescindível fazer a dissecação cuidadosa da tração vitreoretiniana. Outra indicação de vitrectomia é a hemorragia vítrea que não clareia espontaneamente após um ano.

FIGURA 13 - RETINOPATIA DIABÉTICA NÃO PROLIFERATIVA COM EDEMA MACULAR CLINICAMENTE SIGNIFICATIVO. HEMORRAGIAS PROFUNDAS E SUPERFICIAIS, EXSUDATOS DUROS



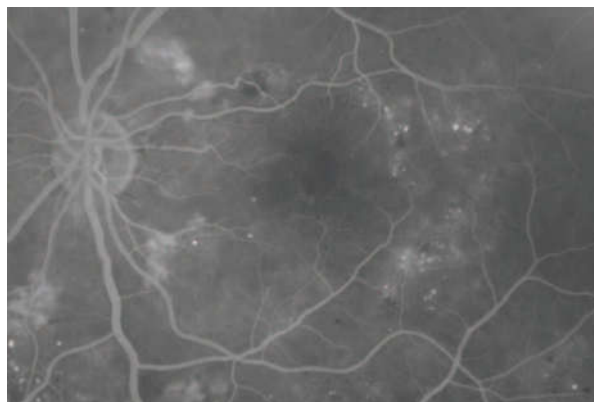
FONTE: Online Google imagens (2020)

FIGURA 14 - RETINOPATIA DIABÉTICA NÃO PROLIFERATIVA COM EDEMA MACULAR CLINICAMENTE SIGNIFICATIVO, EM RED FREE. NOTA-SE EXSUDATOS DUROS, HEMORRAGIAS E ALTERAÇÕES VASCULARES.



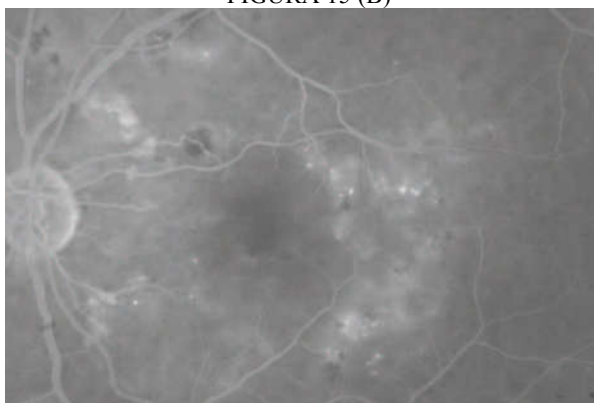
FONTE: Online Google imagens (2020)

FIGURA 15 (A) E 15 (B): FASES PRECOCE (6) E TARDIA (7) DE ANGIOFLUORESCENOGRRAFIA MOSTRAM EXTRAVASAMENTO TARDIO O CONTRASTE NA ÁREA DE EDEMA MACULAR, ALÉM DE BLOQUEIO CAUSADO PELAS HEMORRAGIAS.



FONTE: Online Google imagens (2020)

FIGURA 15 (B)



FONTE: Online Google imagens (2020)

Figura 16 - FOTO DE FUNDO DE OLHO MOSTRA MARCAS DE PANFOFOCOAGULAÇÃO



FONTE: Online Google imagens (2020)

3.5 Anatomia do Olho Humano

O olho, é considerada uma das estruturas com um processo evolutivo independente, que ao longo do tempo, criou adaptações para a formação de imagens, por meio de sistemas de lentes, olho em lâmina, em forma de cálice, câmara escura, com uma ou mais lentes, que incorporam a anatomia do olho de humanos e animais. O olho humano, é composto por um globo ocular quase esférico com raio de 1,2 cm, córnea com refração de 1,38, curvatura de 0,80 cm na parte anterior e 0,65 cm na posterior, com espessura de 0,06 cm na parte central. (HELENE; HELENE, 2011).

Segundo Ramos (2006, p.6), "a visão é feita pelo cérebro e os olhos funcionam como órgãos de conversão seletiva do estímulo luminoso em sinais elétricos", a imagem encaminhada ao cérebro, são díspares, ou seja, cada olho capta a imagem de um ângulo diferente, da qual a retina deve transmitir nitidez, para que haja uma completa interação com as informações do ambiente, além desses aspectos descritos, Ramos (2006, p.3), descreve o olho humano como:

O olho humano é formado por um conjunto complexo de elementos que atuam de forma específica para que o ato de olhar, ver ou enxergar ocorra. Primeiramente existem aquelas estruturas responsáveis pela captação da luz e desempenham função ótica, posteriormente aparecem os elementos que transformam o impulso luminoso em impulso elétrico, através de reações químicas. De forma simplificada o olho é formado por: córnea, íris, pupila, cristalino, retina, esclera e nervo ótico.

A histologia funcional do olho humano, compreende diversas estruturas anatômicas, onde o conhecimento sobre elas, são necessárias para que os profissionais da área da saúde ocular, como optometristas e oftalmologistas, possam identificar quais são as manifestações oculares encontradas no paciente, se os problemas são de refração, doenças patológicas,

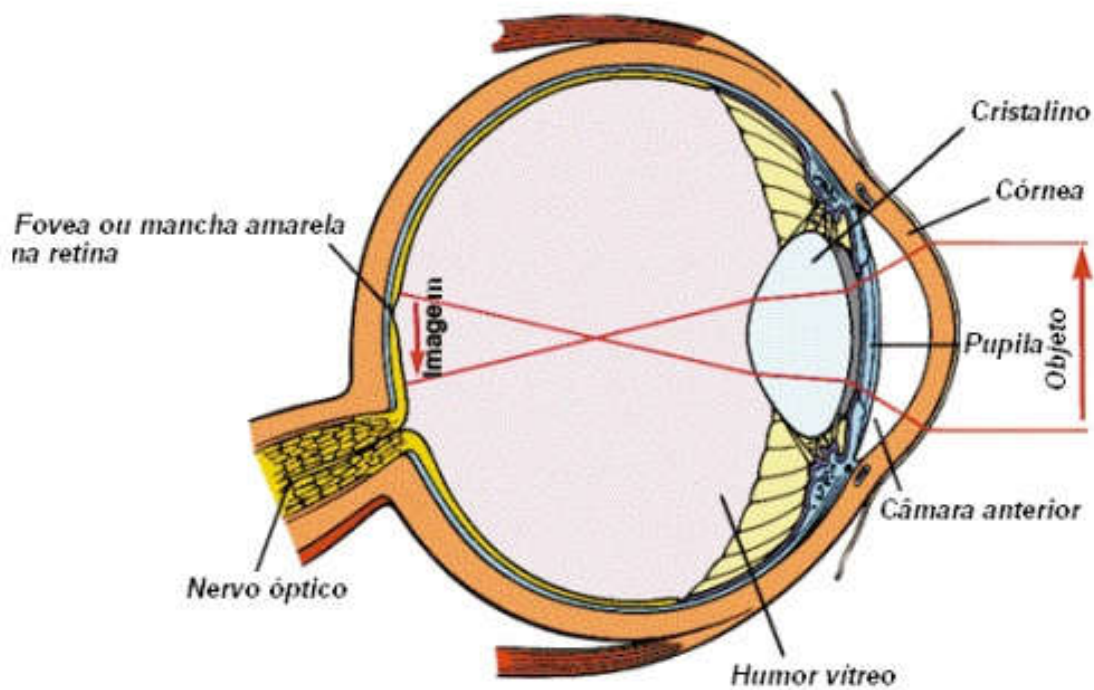
acidente vascular, defeitos congênitos, a necessidade de uso de lentes de correção, cirurgias ou tratamentos com medicação. (BICAS, 1997).

Segundo Pasternak (2002, p. 313), "o olho é um órgão transparente facilmente acessível a diversos exames não invasivos pelos oftalmologistas e optometristas, através de uma gama enorme de equipamentos". Para identificar os diferentes problemas e patologias a serem identificadas nos pacientes, pelo menos é possível identificar mais de seiscentos distúrbios oculares, por esses fatores é necessário que o profissional tenha pleno conhecimento sobre a anatomia do globo ocular, assim como as possíveis alterações que possam ocorrer nos pacientes.

Bicas (1997, p.7), descreve que toda a estrutura que compõe o olho, está voltado para alimentar a retina (coróide), com o objetivo de sustentá-la (corpo vítreo, esclera), promover o seu desempenho por meio do sistema óptico (córnea e cristalino, lentes, íris, diafragma para entrada da luz, esclera e câmara escura), além da proposição do estímulo distal (o objeto de onde provém a luz) e do estímulo proximal (a luz transformada ao atingir a retina).

De forma geral e simplificada, o olho tem em sua formação a córnea, uma estrutura transparente que cobre o sexto anterior do olho, constituída de cinco camadas internas e externas, a íris que fica atrás da córnea, possui músculo liso e proporciona a cor dos olhos, a pupila que é a abertura central da íris, do qual possibilita a luz chegar no cristalino, o cristalino que é uma estrutura transparente, sem vasos e nervos, constituída por fibrilas celulares, tem a capacidade de aumentar e diminuir sua superfície curva, ajustando a necessidade de focalização das imagens, a retina que é a membrana que preenche a parede interna em volta do olho e recebe a luz focalizada pelo cristalino, o nervo óptico que transporta os impulsos elétricos do olho para o cérebro e a esclera, que é a estrutura que dá forma ao globo ocular, conforme demonstra a figura 4.

FIGURA 17 - ANATOMIA DO OLHO HUMANO



Fonte: Ramos (2006, p.5)

Além das composições descritas sobre a anatomia do olho humano, outras composições fazem parte da estrutura ocular, como o epitélio, membrana de Bowman, estroma ou parênquima, membrana basal ou de Descemet, o endotélio e o corpo vítreo. (BICAS, 1997).

4. DOENÇAS OCULARES DIABÉTICAS

Um dos principais órgãos afetados pela diabetes mellitus (DM) é o olho, que além das alterações oculares, pode causar com a perda visual. Uma das principais complicações microvasculares, é a retinopatia diabética (RD), considerada como um problema de saúde pública, influenciada por meio de maus hábitos alimentares, sedentarismo, estresse, aglomeração urbana, obesidade, aumento da expectativa de vida, dentre outros fatores, que compõem com as características da doença. (ANDRADE, 2008).

A diabetes, apresenta-se como uma hiperglicemia crônica, ocasionada por meio do aumento na glicemia, variando entre os tipos DM1 e DM2, a do tipo 1 é de ocorrência autoimune, onde as células produtoras de insulina são destruídas pelos anticorpos, tendo uma incidência de 5 a 10% dos portadores de diabetes, a do tipo 2 ocorre resistência à ação da insulina, onde manifestam um quadro de hiperglicemia, ocorrendo em torno de 90% dos portadores de diabetes (ALMEIDA et al 2019; BRASIL, 2001), outros tipos também podem ser ocasionadas por defeitos genéticos como da função da célula beta e da insulina, doenças do pâncreas exócrino ou induzidos por drogas ou produtos químicos.

Segundo Davidson (2001), as pessoas portadoras de diabetes, apresentam vários sintomas que podem ser perceptíveis em pré-diagnóstico, como por exemplo por meio de uma anamnese realizada pelo optometrista, além de apresentar sintomas como dificuldades em cicatrizações de ferimentos ou infecções, dormência e formigamento em mãos e pés, visão turva ou embaçada, ou ainda ter sofrido um infarto ou um acidente vascular cerebral, que são descrições que podem ser característicos da doença de diabetes, e podem ser observados os seguintes aspectos relacionados a anamnese no paciente:

- Sintomas (polidipsia, poliúria, polifagia, emagrecimento), apresentação inicial, evolução, estado atual, tempo de diagnóstico;
- Exames laboratoriais anteriores;
- Padrões de alimentação, estado nutricional, evolução do peso corporal;
- Tratamento (s) prévio(s) e resultado(s);
- Prática de atividade física;
- Intercorrências metabólicas anteriores (cetoacidose, hiper ou hipoglicemia, etc.);
- Infecções de pés, pele, dentária e geniturinária;
- Úlceras de extremidades, parestesias, distúrbios visuais;
- IAM ou AVE, no passado;
- Uso de medicações que alteram a glicemia;

- Fatores de risco para aterosclerose (hipertensão, dislipidemia, tabagismo, história familiar);
- História familiar de DM ou outras endocrinopatias;
- Histórico gestacional;
- Passado cirúrgico. (BRASIL, 2001, P.21).

A percepção dessa anormalidade e da progressão das doenças oculares provocadas pela diabetes, podem ser percebidos por meio dos níveis glicêmicos nos indivíduos, que induzem alterações bioquímicas, celulares e vasculares no globo ocular, que se detectados de forma prévia por meio do acompanhamento de um optometrista ou um oftalmologista, pode ser realizado um tratamento precoce e regular, que traria inúmeros benefícios, tantos físicos, quanto econômicos, pois reduziria os custos com tratamentos e medicamentos e melhoraria os resultados em relação aos riscos de perda da visão. (BOSCO et al 2005).

É importante ressaltar que a DM pode ser considerada como uma doença assintomática, por esse motivo, devem ser realizados exames periódicos, com o objetivo de diagnosticá-la com antecedência para que seja proporcionado os devidos tratamentos específicos, principalmente em relação as doenças oculares. Recomendam-se avaliar os pacientes com diabetes tipo 1 de 3 a 5 anos após o início e, no tipo 2, as avaliações com oftalmologistas devem ser realizadas imediatamente após decorrido o diagnóstico da doença, conforme descrito no quadro 3.

Quadro 3. Período para avaliação oftalmológica e o grau de recomendação

Recomendações e conclusões	Grau de recomendação
Crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 devem iniciar avaliação oftalmológica após a puberdade ou ao completar 5 anos de doença.	B
Em pacientes adultos com diabetes tipo 1, deve-se iniciar avaliação oftalmológica após 5 anos de doença.	B
Em pacientes com diabetes tipo 2, a avaliação oftalmológica deve ser feita logo após o diagnóstico de diabetes	A
O intervalo entre exames é anual, podendo ser menor, dependendo do grau de retinopatia ou maculopatia encontrado.	A
Durante a gravidez, os exames devem ser trimestrais ou a critério do oftalmologista.	B
Pacientes com perda de visão devem ser encaminhados ao oftalmologista com urgência.	B
O ácido acetilsalicílico não parece interferir na progressão da RD	B
Pacientes cronicamente mal controlados devem ser acompanhados de modo rigoroso por oftalmologista caso apresentem melhora rápida do controle glicêmico, como observado em gestação, pós-cirurgia bariátrica, troca de tratamento por bomba de insulina e após transplante de pâncreas.	C

Fonte: SBD (2019, p. 369)

Percebe-se que há uma necessidade de promover mais informações a respeito do acompanhamento dos portadores de diabetes, principalmente pela rede pública da saúde, onde por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), já promove algumas ações efetivas, como o tratamento para complicações de diabetes na visão através do uso do medicamento *Aflibercepte*, que é aplicado por meio de uma injeção no olho, onde bloqueia a proliferação de vasos sanguíneos na retina, reduzindo a agravação da doença. (BRASIL, 2019).

4.1. Retinopatia Diabética (RD)

A retinopatia diabética (RD), é uma das complicações mais comuns para os portadores da diabetes mellitus (DM), que tem como característica lesões na retina e pequenos sangramentos, descritos como uma complicação microvascular, causando a deterioração de vasos sanguíneos que promovem a nutrição da retina, tendo como consequência, a redução ou perda da acuidade visual. (BOSCO et al 2005; CARNEIRO, 2014).

Andrade (2008), discorre que dentre os processos oculares, o principal e o mais comum é a retinopatia diabética (RD), que é onde ocorre a maior incidência de causas de cegueira nos portadores de diabetes, chegando a ser um número 25 vezes maior do que em pessoas não portadoras da doença, a qual ocorre com maior frequência na faixa etária de 16 a 64 anos de idade, sendo considerado como um problema de saúde pública, tanto no Brasil quanto em outros países.

Um dos riscos da DM para as pessoas, está relacionado com o desenvolvimento da RD, porém o diagnóstico só é possível através de exames de rotina, pois a diabetes é uma doença assintomática (SANTOS et al, 2004), por isso o rastreamento deve ser realizado de acordo com o tipo, se for DM1, deve ser realizado a partir do quinto ano do diagnóstico e a do tipo DM2, já iniciar a partir do diagnóstico, pois segundo dados do Ministério da Saúde (2001), 50% dos indivíduos com dez anos de DM2 possuem retinopatia e esse número chega a 80% com 15 anos do diagnóstico da diabetes, sendo necessário adotar os seguintes critérios para o acompanhamento de um especialista:

- Anualmente, quando a realização da fundoscopia não for possível na unidade básica;
- Sempre que a mulher estiver grávida ou planejando a gravidez, no caso de DM tipo 1;
- Na presença de neovascularização;
- Na presença de edema na mácula;
- Quando houver redução de acuidade visual, por qualquer causa;

- Na presença de retinopatia pré-proliferativa (exsudatos algodinosos, microaneurismas/ microhemorragias múltiplas, venodilatação);
- Catarata;
- Glaucoma; e
- Ceratopatia (úlceras da córnea). (BRASIL, 2001, P. 77).

As ações preconizadas pelo Ministério da Saúde na atenção básica, tem como objetivo, identificar os grupos de riscos, fazer um diagnóstico precoce, buscar a prevenção e desenvolver ações por meio de uma abordagem terapêutica e de medicamentos, pois com essas ações e o diagnóstico precoce da RD, que pode ser feito por um exame simples no fundo do olho, pode evitar todo esse transtorno na vida do paciente, reduzindo os riscos de perder a visão e os custos de adquirir medicamentos específicos para a doença, dos quais possuem um custo elevado. (GUEDES et al, 2009).

Ben (2017), informa que a fisiopatologia da RD não está totalmente esclarecida, ainda há fatores que são extremamente relevantes a serem analisados e discutidos, pois se observa que há variações de danos e fatos que podem ocorrer de maneira individual em cada paciente portador da RD, e que está associado com o seu histórico de vida, alimentação, doenças crônicas, etc, e outro fator relevante a ser observado, é quanto ao desenvolvimento de agentes terapêuticos que ainda são superficiais.

Contudo, em estudo dirigido pelo *Early Treatment of Diabetic Retinopathy* (ETDRS) e *Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy* (WESDR), classificou os aspectos relacionados a retinopatia diabética (RD) e o edema macular diabético (EMD), com o objetivo de facilitar o entendimento entre os diversos profissionais da área da saúde ocular, possibilitando a comunicação, a compatibilidade dos resultados das análises obtidas e facilitando em uma linguagem internacional os estudos sobre esse problema, como apresenta o quadro 4

Quadro 4. Classificação clínica internacional de gravidade de RD e EMD

Retinopatia Diabética (RD)	
Gravidade	Achados oftalmológicos
Sem retinopatia aparente (RDA)	Sem alterações
Retinopatia diabética não proliferativa leve (RDNPL)	Microaneurismas apenas
Retinopatia diabética não proliferativa moderada (RDNLM)	Achados mais abundantes que na retinopatia não proliferativa leve, e menos abundantes que na retinopatia não proliferativa grave
Retinopatia diabética não proliferativa grave (RDNPG)	Presença de um dos seguintes achados: mais de 20 hemorragias retinianas em cada um dos quatro quadrantes retinianos, veias em rosário em dois ou mais quadrantes ou proeminentes anormalidades vasculares intrarretinianas em um ou mais quadrantes e nenhum sinal de retinopatia proliferativa.
Retinopatia diabética proliferativa (RDP)	Presença de neovasos e/ou hemorragia vítrea ou pré-retiniana
Edema Macular Aparente (EMA)	
Gravidade	Achados
Edema macular aparentemente ausente	Ausência de espessamento retiniano ou exsudatos duros no polo posterior
Edema macular aparentemente presente	Presença de espessamento retiniano ou exsudatos duros no polo posterior
Se EMD presente, classifica-se em:	
Edema macular leve	Algum grau de espessamento de retina ou exsudatos duros no polo posterior, porém distantes do centro foveal
Edema macular moderado	Espessamento de retina próximo ao centro da mácula, mas ainda não atingindo seu centro
Edema macular grave	Espessamento de retina ou exsudatos duros atingindo o centro da mácula

Fonte: Ben (2017, p. 26-27), adaptado.

Para Carneiro (2014), realizar o diagnóstico precoce por um especialista, tem grandes possibilidades do paciente não perder a sua visão, apesar de que em dados apontados em programas de rastreamento, como da *American Academy of Ophthalmology* (AAO), 66% dos pacientes portadores de diabetes, relataram que pelo menos durante o período de um ano, não tiveram o seu fundo de olho examinado. Segundo Silva (2012), se não houver o acompanhamento da classificação e do histórico natural do paciente com a RD, não é possível observar em qual grau de estágio encontra-se, se na fase pré-retinopatia, retinopatia não proliferativa, retinopatia pré-proliferativa e retinopatia proliferativa.

4.2 Outras Doenças Oculares Ocasionalmente pela Diabetes

Entre as patologias oculares mais comuns ocorrentes entre os indivíduos, como citam Carrasco (2016) e Henriques et al (2015), pode-se discorrer a retinopatia diabética, glaucoma, degenerescência macular, catarata, manifestações vítreo-retinianas, da qual é considerada como o segundo problema mais comum em retinopatia vascular, além da síndrome vascular isquêmica, manifestações não-retinianas, das quais são incluídas as inflamações nas pálpebras e calázios, dentre outros problemas que ocorrem, conforme pode ser observado no quadro 5.

Quadro 5. Outras doenças oculares ocasionadas pela DM

Patologia	Disposição
Blefarite	Neuropatia óptica isquêmica anterior não arterítica
Chalázio	Papilopatia diabética
Olho seco	Parésias óculo-motoras
Úlcera de córnea, queratite neurotrófica	Hialose asteroide
Catarata	Oclusão venosa da retina
Glaucoma	Oclusão arterial da retina
Perda da acomodação	Síndrome ocular isquêmica
Flutuação da visão	Lipemia retinalis

Fonte: Henriques et al (2015, p. 112)

Em relação as manifestações vítreo-retinianas, caracterizam-se por apresentar veias dilatadas e tortuosas, das quais são associadas a hemorragias na retina, a presença de manchas algodonsas e edema macular (REZENDE et al 2010; HENRIQUES et al 2015), a síndrome ocular isquêmica (SOI), que é uma baixa circulação sanguínea ocular crônica, que inclusive promove a perda da acomodação ocular, outras manifestações ocorrentes é o aparecimento de êmbolos e as oclusões arteriais da retina (OAR), o que promove em uma perda repentina e indolor da visão, o que leva a necessidade urgente de encaminhar o paciente a um oftalmologista. Outros aspectos referentes a formação de microaneurismas e das manchas algodonsas, segundo Ferreira et al (2011, p. 186), compreende as seguintes especificações:

A proliferação de células endoteliais a partir do leito venoso do capilar ocasiona oclusão capilar e conseguinte microaneurisma. A mancha algodonsa (exsudato mole)

é decorrente da isquemia microvascular que acomete a fibra nervosa da retina com destruição do axônio. O aumento da permeabilidade vascular retiniana propicia a passagem e o depósito de lipoproteína e/ou lipídeo, que compõe o exsudato duro. A hemorragia ocorre devido ao dano do endotélio vascular. O espessamento retiniano ou exsudato duro no interior da área correspondente a um diâmetro papilar (1.500 mm), a partir do núcleo da fóvea, constitui o edema macular.

Katagiri et al (2010), discorrem que nas manifestações oculares, dentro dessa classificação, pode ser incluída as lesões retinianas isquêmicas, a neovascularização, o descolamento da retina e outras sequelas, que podem ser observadas como "áreas avasculares, vasos tortuosos e irregulares, exsudatos, hemorragia vítrea, fibrose pré-retiniana, alteração do epitélio pigmentar da retina e descolamento da retina", além de outras alterações que podem ser identificadas e observadas, das quais a "atrofia óptica, hipoplasia foveal, microftalmia, catarata, pigmentação conjuntival, alterações corneanas, hipoplasia iriana, uveíte, nistagmo, estrabismo e miopia". (KATAGUIRI et al, 2010, p. 396).

As manifestações não-retinianas, segundo Henriques et al (2015, p.111), "incluem-se afecções das pálpebras, córnea, cristalino, glaucoma e perturbações neuro-oftalmológicas". Dentre essas enfermidades apresentadas, as que ocorrem na pálpebra, é a befarite, que é uma inflamação, que afeta os cílios e a produção de lágrimas, o chalázio ou calázio, um nódulo inflamatório que também surge na pálpebra, na córnea há uma redução da sensibilidade querática, úlceras, erosões e defeitos epiteliais, além de intolerância a lente de contato.

Outras observações podem ser descritas por meio do erro refrativo, que ocorrem devido a alterações do cristalino, a catarata por exemplo, é outro problema que também promove alterações no cristalino, por meio de refrações ou opacificação, que é derivada por uma alteração metabólica nos portadores de DM (CARRASCO, 2016; LANDIM, 2009), e a catarata pode se manifestar de forma cortical em floco de neve em DM tipo 1 e senil no tipo 2, e outra característica aos diabéticos, é que o edema macular pode comprometer a recuperação da visão, uma cicatrização demorada, que promove com riscos a inflamações e infecções, tal como complicações durante a cirurgia. (HENRIQUES et al, 2015).

Outro problema ocular que afeta a retina e promove o aumento da pressão intraocular (PIO), é o glaucoma, que é uma neuropatia progressiva, que promove alterações na visão e do disco óptico, que inclusive pode levar a perda da visão, e pode surgir de dois tipos: o primário de ângulo aberto, que é o mais comum, atinge cerca de 90% das pessoas detectadas com glaucoma, afetando a visão periférica de maneira gradativa, e o de ângulo fechado, que surge pelo aumento da PIO, lesões oculares, inflamações e infecções, ou associadas a complicações clínicas ou cirúrgicas. Em relação as perturbações neuro-oftalmológicas, podem ser descritos

as anomalias pupilares, as paresias óculo-motoras e a neuropatia óptica isquêmica anterior não arterítica. (SAKATA, 2002; HENRIQUES et al, 2015; CARRASCO, 2016).

4.3 A Acuidade Visual em Pacientes com Diabetes

A perda da capacidade de visão, é um dos problemas ocasionados aos portadores de diabetes, pois a doença provoca alterações na retina, pressão ocular, provoca o edema macular diabético, acúmulo de fluidos, neovascularização, hemorragias, e outra série de problemas oculares. Para o paciente com diabetes, é necessário durante a anamnese, fazer um levantamento sobre o histórico de seu problema e qual o tipo de diabetes possui, para o que o especialista possa analisar as possíveis variáveis apresentada nos resultados de seus exames e possibilitar um melhor diagnóstico. (NETO et al, 2010; SILVA, 2016).

Neto et al (2010), discorrem que os critérios de avaliação e o perfil apresentado nos pacientes diabéticos, irão evidenciar os procedimentos efetivos necessários para a melhora na sua saúde ocular. Os meios de observação realizados com precisão mais adequada para os exames, é a tomografia de coerência óptica (OCT) e o analisador de espessura retiniana (RTA), ambas reproduzem seus resultados com alta precisão, porém outros métodos e mecanismos são utilizados, como descreve Neto et al (2010, p. 37):

A melhor observação do edema se faz por meio de exames estereoscópicos (biomicroscopia ou retinografia em estéreo). Quando o espessamento acomete ou ameaça o centro da mácula, há alto risco de perda da visão. A retinografia em estéreo (RET) é considerada a técnica padrão para diagnóstico do edema macular e forma a base do diagnóstico para o tratamento realizado com o laser, segundo o Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS), que utiliza como critério de tratamento a área e o espessamento regional.

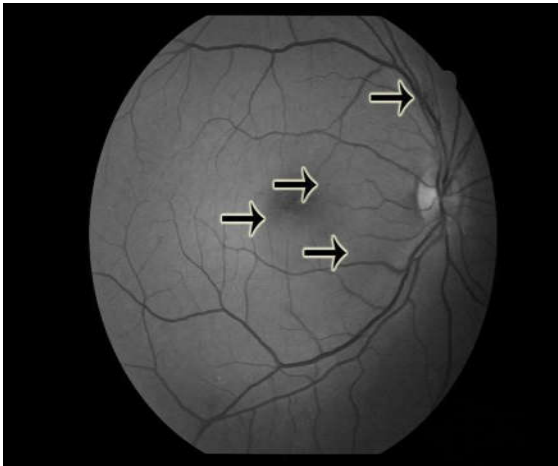
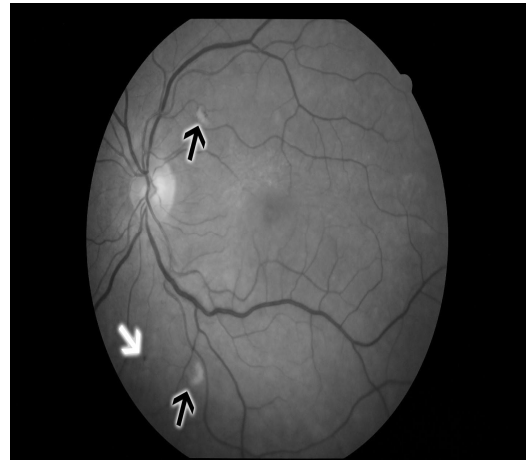
De acordo com o estágio do diabetes e a gravidade provocada pelo edema, as avaliações pelos profissionais, devem possuir um ritmo regular, que além de incluir os exames oculares citados anteriormente, a SBD (2019), acrescenta ainda como exame complementar a angiofluorescência da retina e a ultrassonografia, com o objetivo de identificar e classificar uma possível retinopatia diabética, se ela é proliferativa ou não, se há quadros de hemorragia, dilatações, alterações vasculares, neovascularização, ou outros problemas.

Em estudos realizados por Pereira et al (2009), os autores afirmam que a maioria dos pacientes entrevistados na pesquisa (56%), relataram que as informações a respeito dos problemas oculares relacionados a DM, foram obtidas por meio de consulta médica, o que de fato corrobora com as complicações relacionadas a visão provocadas pela diabetes, por não serem sintomática nos períodos iniciais, por isso há uma grande necessidade de divulgação

sobre os problemas ocasionados pela DM e a presença do paciente ao oftalmologista, obedecendo aos prazos já citados anteriormente, a respeito do tipo de diabetes apresentada.

Os fatores relacionados aos riscos oculares, principalmente a redução ou perda da visão, possuem uma maior incidência em portadores de DM, como por exemplo o surgimento da catarata e do glaucoma, as complicações que podem surgir no pós-operatório da facectomia dos pacientes, e que chegam a representar um risco de piorar em até 25% dos casos, assim como também pode ser observado casos de miopia, que apresentam-se acima de -2 dioptrias, onde seu efeito pode estar relacionado com a progressão da RD. (BOELTER et al, 2003).

Através de um exame de retinografia, é possível diagnosticar se no paciente o edema macular presente é ocasionado apenas por microaneurismas, se o edema é considerado leve, composto por espessamento retiniano e exsudatos duros e distantes da fóvea, se considerado como moderado, com exsudatos que se aproximam do centro da mácula ou considerado severo, do qual há espessamento retiniano e exsudatos que envolvem a fóvea, como pode ser observado nas figuras 5, 6 e 7.

Figura 5. Retinografia aneritra leve**Figura 6. Retinografia moderada****Figura 7. Retinografia severa**

Fonte: Carneiro 2014,p. 31, 32 e 33)

Pode ser observado nas figuras acima, tipos diferentes de manifestações de retinopatia em pacientes diabéticos, onde demonstra na figura 5 um caso leve de retinopatia, que apresenta microaneurismas perifoveolares, que fica melhor evidenciado com o filtro anéritra, na figura 6 apresenta o exame de um paciente diabético com retinopatia moderada, apresentando micro hemorragias conforme aponta a seta branca e exsudatos algodoados conforma apontam as setas pretas, e na figura 7 é considerado uma retinopatia severa, pois o paciente diabético, apresenta diversas hemorragias, inclusive em chama de vela, microaneurismas e exsudatos algodoados, além de apresentar uma mal formação vascular intrarretiniana (IRMA), conforme demonstra o círculo preto na figura.

Andrade (2008, p.74), afirma que a acuidade visual é modificada por meio de alterações que ocorrem nas estruturas oculares, ocasionadas pelo processo de envelhecimento do indivíduo, e deve ser observado esse fator a partir dos 40 anos, quando se inicia a redução da elasticidade do cristalino, e a partir dos 50 anos surgem outros fatores como a dificuldade na realização de leituras e a visão ficar borrada.

Por esses fatores, é necessário que o paciente nesse quadro de portador de diabetes, procure uma orientação profissional, para que esse seu quadro de perda da acuidade visual, que já é um processo natural, se torne um problema mais grave, o que pode ocasionar na perda total da visão. Essa causa é denominada como degeneração macular relacionada a idade (DMRI), apresentando-se em duas formas: úmida e seca, a seca é a mais comum e pode levar à perda da visão de forma severa e bilateral, a úmida leva a uma perda da visão central, os tratamentos mais comuns são injeções intravítreas de antiangiogênicos, sendo o diagnóstico precoce a melhor forma de prevenção. CBO (2019).

Para a realização de exames nos pacientes, Neto et al (2010), afirmam que para se obter uma melhor observação em relação ao edema, deve se proceder por meio de exames estereoscópicos, dos quais são considerados procedimentos padrões, através da RET para diagnosticar o edema macular e servindo de base para o tratamento a ser realizado por meio de laser, assim como também outros procedimentos são realizados como a OCT e a RTA, que estabelecem a construção do perfil das alterações morfológicas ocorridas no paciente portador de diabetes, e traçar o tratamento adequado para cada disfunção.

Segundo dados da CBO (2019), no mundo há 36 milhões de pessoas cegas, 82% dessas pessoas possuem mais de 50 anos de idade, há 216,6 milhões de pessoas com visão subnormal, outro fator alarmante é que 90% desses casos de cegueira, ocorrem nas áreas mais pobres do mundo e cerca de 60% desses casos poderiam ser evitados, apesar da diabetes ser um dos fatores que levam a cegueira, ela não está no topo dos principais problemas de perda de visão, como demonstra o quadro 6.

Quadro 6. Estimativas de pessoas com doenças visuais no mundo

Causa	Número em Milhões		
	Cegueira	Deficiência Visual	Cegueira + Deficiência Visual
Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI)	1.96	8.41	10.37
Catarata	12.60	52.60	65.20
Opacidade da Córnea	1.28	2.89	4.17
Retinopatia Diabética	0.36	2.57	2.93
Glaucoma	2.96	4.05	7.01
Erros refrativos	7.42	116.34	123.76
Tracoma	0.40	1.60	2.00
Outras	9.04	28.13	37.17
Todas as causas	36	217	253

Fonte: CBO (2019, p. 16)

Malerbi et al (2020), descrevem que os problemas ocasionados a acuidade visual são considerados um caso de saúde pública, e por esse motivo a realização de exames periódicos e o rastreamento da retinopatia diabética são consideradas recomendações internacionais, por este motivo o governo passou a atender pela rede pública de saúde, que segundo dados do CBO (2019), no Brasil cerca de 161 milhões de pessoas não possuem atendimento na rede privada por não possuírem plano de saúde, o que leva diretamente para que sejam atendidos através do SUS, que de acordo com dados, no ano de 2010 foram realizadas 9.750.266 consultas, em 2014 foram 9.835.563 consultas, e no ano de 2018 foram realizadas 10.289.341 consultas, com um custo de R\$ 124.649.067,77, o que representou um crescimento de 5,5% nas consultas realizadas no país.

5. RESULTADOS

O estudo tem como método, um estudo de caso, realizado em uma clínica, entre os dias 19 e 24 de maio de 2020, com um indivíduo do sexo masculino, portador de DM tipo 2, 32 anos de idade, do qual faz uso da medicação Metformina 850mg e Glibenclamida 10mg diariamente. Os resultados a serem analisados, são divididos em três momentos, das quais será medida a acuidade visual e aferida a glicemia em cada um deles. O paciente participou de forma espontânea do teste, porém como forma de restrição não serão publicados os seus dados pessoais ou circunstâncias que exponha sua identificação.

Para a realização do exame de acuidade visual, foi utilizado a tabela de Snellen, descrita como optotipo ou escala optométrica de Snellen, que é um método universal utilizado para a realização da AV e como modo de se obter um pré-diagnóstico sobre a condição visual do indivíduo de forma prática. Por meio desta tabela é possível identificar se há variações na visão, como a diminuição da acuidade visual, calculada por meio da distância observada entre o tamanho do optotipo descrito e exposto na tabela e o foco visual do seu observador. (ZAPAROLLI et al, 2009; MESSIAS et al, 2010).

O teste inicial foi realizado no paciente, no dia 19/05/20, às 14:35hs, onde o mesmo apresentava uma glicemia de 112 mg/dl, conforme demonstra a figura 8, sendo necessário fazer essa aferição, para acompanhar as possíveis alterações na AV do paciente, como demonstra os resultados obtidos, por meio da tabela 1.

FIGURA 8. GLICEMIA 112 MG/DL



Fonte: dados da pesquisa (2020)

TABELA 1. AV 19/05/20 COM GLICEMIA 112 MG/DL

RX ATUAL:	ESF	CIL	AV	AV
OD	-4,00	0,00	20/20	J1
OE	-4,00	0,00	20/20	J1

DATA: 19/05/2020		HORA:14:35	
TOMADA DE ACUIDADE VISUAL COM DIABETES A 112 mg/dl			
CC	LONGE	PERTO	
OD	20/20	J1	
OE	20/20	J1	
AO	20/20	J1	
SC	LONGE	PERTO	
OD	20/200	J1	
OE	20/200	J1	
AO	20/200	J1	

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Por meio do teste apresentado, é possível observar que os resultados obtidos por meio da acuidade visual do paciente portador de diabetes, com a aferição de glicemia estabilizada dentro dos padrões de normalidade, não foi identificadas variações significativas em sua percepção visual, desconsiderando qualquer anormalidade em enxergar os optotipos de perto ou de longe, apresentando resultados satisfatórios, com compensação ou sem compensação, desconsiderando dentro dessa perspectiva qualquer irregularidade em seu campo visual.

A percepção visual apresentada para longe, pelo olho direito e o esquerdo, obtiveram padrões teóricos de optotipos de AV de 20/20, considerados como adequados e para perto o padrão J1, com compensação, e na medida SC o padrão de optotipo ficou dentro das medidas de J1 e AV 20/200, por considerar que o paciente está sem os óculos e ele usa -4 de miopia, conforme apresentado na tabela 1.

O segundo teste, foi realizado no paciente, no dia 21/05/20, às 14:35hs, onde o mesmo apresentava uma glicemia de 250mg/dl, conforme demonstra a figura 9, com uma alteração significativa em relação ao teste anterior, sendo realizado um novo teste de acuidade visual,

para acompanhar as possíveis alterações do paciente, como demonstra os resultados obtidos, por meio da tabela 2.

FIGURA 9. GLICEMIA 250 MG/DL



Fonte: dados da pesquisa (2020)

TABELA 2. AV 21/05/20 COM GLICEMIA 250 MG/DL

DATA: 21/05/2020		HORA: 14:35	
TOMADA DE ACUIDADE VISUAL COM DIABETES A 250 mg/dl			
CC		LONGE	PERTO
	OD	20/30	J2
	OE	20/30	J2
	AO	20/25	J1
SC		LONGE	PERTO
	OD	20/400	J3
	OE	20/400	J3
	AO	20/400	J2

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Os dados obtidos com a realização do segundo teste no paciente portador de diabetes, foi obtido a aferição de sua glicemia, por meio da coleta de sangue, por um aparelho manual, conforme demonstrado na figura 9, e o resultado obtido foi de 250 mg/dl, que através do teste de acuidade visual, foi percebido uma variação na percepção visual do paciente, apresentando uma variável do teste anterior.

O resultado apresentado, demonstra que a percepção visual do olho esquerdo e do direito, ficou com a medida de 20/30, e quando realizada em ambos os olhos, ficou um resultado de 20/25 para longe, e na medida para perto, as variações ficaram em J2 no OD e OE e J1 em AO, nesse caso em dados obtidos CC. Nos dados obtidos em SC, a percepção visual para longe ficou em 20/400 para longe e para perto as variações em J3 no OD e OE e J2 em AO. Com esses dados, é perceptível a variação ocorrida entre o primeiro e o segundo teste realizado no paciente, com alteração glicêmica.

O terceiro teste, foi realizado no paciente, no dia 24/05/20, às 16:30hs, onde o mesmo apresentava uma glicemia de 409 mg/dl, conforme demonstra a figura 10, com alterações significativas em relação aos testes anteriores, onde o primeiro teste demonstrava uma taxa de glicemia 112 mg/dl e a segunda uma taxa de glicemia 250 mg/dl.

FIGURA 10. GLICEMIA 409 MG/DL



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Com isso, foi realizado um novo teste de acuidade visual, com o objetivo de acompanhar as possíveis alterações do paciente, baseados nas comparações com os resultados anteriores, conforme demonstra os resultados obtidos e apresentados, por meio da tabela 3.

TABELA 3. AV 24/05/20 COM GLICEMIA 409 MG/DL

DATA:24/05/2020		HORA 16:30	
TOMADA DE ACUIDADE VISUAL COM DIABETES A 409 mg/dl			
CC		LONGE	PERTO
	OD	20/40	J4
	OE	20/40	J4
	AO	20/30	J3
SC		LONGE	PERTO
	OD	20/800	J6
	OE	20/800	J6
	AO	20/800	J5

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Os dados obtidos com a apresentação do terceiro teste de acuidade visual no paciente, em condições de alterações na sua taxa de glicemia, pode-se perceber que as variações visuais são perceptíveis, demonstrando a dificuldade do paciente em enxergar os optotipos, com dificuldades no olho esquerdo e no direito, apresentando esse fator nos aspectos de longe e de perto.

No terceiro teste, pode-se observar que a AV do olho esquerdo e do direito, ficou com a medida de 20/40 para longe, e quando realizada em AO, o resultado é de 20/30 para longe, já nas medidas para perto, as variações ficaram em J4 no OD e OE e J3 em AO, para dados obtidos CC. Nos dados obtidos em SC, a percepção visual para longe ficou em 20/800 para longe e para perto as variações em J6 no OD e OE e J5 em AO. Nos resultados obtidos por meio desses dados, é perceptível a variação ocorrida entre os testes anteriores, e o grau de alteração no campo visual do paciente portador de diabetes a glicemia elevada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DM, como descrita em referencial teórico, apresenta grandes riscos à saúde dos portadores, inclusive a saúde ocular, pois como um dos principais problemas, pode-se discorrer a retinopatia diabética, que surge na maioria dos casos, além de outros problemas derivados da DM, como o glaucoma, degenerescência macular, catarata, manifestações vítreo-retinianas, síndrome vascular isquêmica, manifestações não-retinianas, dentre outros.

As complicações observadas nos problemas oculares em pacientes decorrentes da DM, são muito mais comuns do que nos indivíduos que não são portadores. Um dos grandes problemas da doença, é que ela é assintomática, e suas manifestações são tardias, o que promove na dificuldade de um diagnóstico precoce de seu portador, e para o possível acompanhamento de oftalmologista ou optometrista, onde seria possível o acompanhamento da evolução dos problemas oculares e o encaminhamento para o tratamento adequado, que inclusive é disponível pela rede pública de saúde.

A acuidade visual, é um dos testes simples a serem realizados para observar a percepção visual do paciente, realizado por meio da Tabela de Snellen, conduzido por um optometrista, e através da anamnese do paciente, é possível fazer o diagnóstico inicial do indivíduo, e encaminhá-lo para um atendimento especializado, quando for o caso, ou identificar se o problema do paciente é uma RD ou decorrente de erros refrativos.

Em relação ao objetivo da pesquisa, em discorrer sobre os efeitos da DM na saúde ocular dos pacientes, descrevendo seus efeitos e os riscos promovidos por meio das alterações presentes em pacientes com retinopatia diabética ou outras doenças oculares provenientes da DM, foi possível descrever por meio da literatura, a necessidade de um acompanhamento mais efetivo do Estado, pois a DM é considerada um problema de saúde pública mundial, e os riscos à saúde ocular de seus portadores, devendo ser avaliados, conforme descreve a SBD, os pacientes com diabetes tipo 1, de 3 a 5 anos após o início e do tipo 2, as avaliações com oftalmologistas devem ser realizadas imediatamente após decorrido o diagnóstico da doença.

Quanto a análise realizada em um caso clínico de um paciente com DM, foi possível detectar que as variações visuais ocorridas por meio da AV, paralelamente comparadas com as suas taxas de variações da glicemia, foram bastante impactantes, pois o fato do indivíduo está com uma taxa de glicemia 112 mg/dl, sua AV apresenta um resultado 20/20 e J1, com a taxa de glicemia 250 mg/dl, sua AV apresenta um resultado 20/30 e J2, e por fim uma taxa de glicemia 409 mg/dl, a AV apresenta um resultado 20/40 e J4, nos testes com compensação.

Essas variações demonstram os riscos que a DM pode causar na acuidade visual de um indivíduo, além de gerar possíveis problemas na saúde ocular, pode promover acidentes ocasionados pela diminuição da visão, pois foi detectado no paciente, flutuações na visão e perda de nitidez, sendo descartado ações como dirigir, operar equipamentos ou veículos pesados, realizar qualquer atividade que necessite de suas plenas capacidades visuais, sendo necessário um acompanhamento periódico, conforme determina a SBD, o SUS e a CBO.

Recomenda-se essa pesquisa como fonte de pesquisa acadêmica e científico, para a contribuição dos dados sobre os problemas relacionados a saúde ocular decorrentes da DM, e como forma de incentivo a novos estudos realizados por regiões, estados ou municípios brasileiros.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N. H. S. de. A percepção visual de pacientes com retinopatia diabética segundo o referencial de Merleau-Ponty. **Tese** (Doutorado em Enfermagem) Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008, 122f.
- BEN, A. J. Avaliação econômica sobre as estratégias de rastreamento da retinopatia diabética no Sistema Único de Saúde. **Tese** (Doutorado em Epidemiologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017, 220f.
- BICAS, H. E. A. Morfologia do sistema visual. Medicina, Ribeirão Preto, In: Simpósio OFTALMOLOGIA PARA O CLÍNICO, *anais* 30:7-15, jan./mar. 1997
- BOELTER, M. C.; AZEVEDO, M. J. de; GROSS, J. L.; LAVINSKY, J. Fatores de risco para retinopatia diabética. **Arq Bras Oftalmol** 2003;66:239-47
- BOSCO, A.; LERÁRIO, A. C.; SORIANO, D.; SANTOS, R. F. dos.; MASSOTE, P.; GALVÃO, D.; FRANCO, A. C. H. M.; PURISH, S.; FERREIRA, A. R. Retinopatia Diabética. **Arq Bras Endocrinol Metab** vol 49 nº 2 Abril 2005, 217-227.
- BOTASSIO, A. de A.; TAMASOTO, J. M.; MEDEIROS, C. M. de. Direção veicular em indivíduos com retinopatia diabética: revisão e reflexão sobre as normas atuais. **Revista Saúde, Ética & Justiça**. 2015;20(1):21-8.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes *mellitus***: hipertensão arterial e diabetes *mellitus*. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. SUS tem novo tratamento para complicações do diabetes na visão. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2019/11/sus-tem-novo-tratamento-para-complicacoes-do-diabetes-na-visao> Acesso em 20 mai 2020.
- CARNEIRO, L. F. da S. A.; Uso da retinografia simples como método de escolha no rastreamento da retinopatia diabética realizado por médicos generalistas na atenção primária. **Dissertação** (Mestrado em Educação em Diabetes) Instituto de Ensino e Pesquisa (IEP), Belo Horizonte, 2014, 74f.
- CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA (CBO). **As condições de saúde ocular no Brasil**. São Paulo: CBO, 1ª edição, 2019.
- CARVALHO, C. A. **Optometria, poder judiciário e constituição: o desafio da concretização de direitos fundamentais**. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de pós-graduação Stricto Sensu em Ciências Jurídicas da UNIVALI, Itajaí, v.4, n.1, 2009.
- FERREIRA, L. T.; SAVIOLLI, I. H.; VALENTI, V. E.; ABREU, L. C. de. Diabetes melito: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v.36, n. 3, p. 182-8, Set/Dez 2011
- FILHO, J. R. L. da S. **A condição jurídica da optometria no Brasil pós-88**. Revista Trabalho e Sociedade, Fortaleza, v.2, n.2, Jul/Dez, 2014, p.2-22
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GUEDES, M. F.; PORTES, A. J. F.; COUTO JUNIOR, A. de S.; NUNES, J. dos S.; OLIVEIRA, R. C. C. Prevalência da retinopatia diabética em unidade do Programa de Saúde da Família. **Revista Brasileira de Oftalmologia** 68 (2): 90–95. doi:10.1590/S0034-72802009000200005, 2009.

HELENE, O.; HELENE, A. F. Alguns aspectos da óptica do olho humano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, 3312 (2011)

HENRIQUES, J.; VAZ-PEREIRA, S.; NASCIMENTO, J.; ROSA, P. C. Doença ocular diabética. **Revista Científica da Ordem dos Médicos**, Acta Med Port 2015 Jan-Feb;28(1):107-113

KATAGUIRI, P.; MARTINS, F. C. R.; YAMADA, V.; SALOMÃO, G.; RIBEIRO, R.; REHDER, J. R. C. L. Manifestações clínicas e desafios diagnósticos na síndrome de incontinência pigmenti. **Rev Bras Oftalmol.** 2010; 69 (6): 395-9

JOHNSTON, A. **Sobre a impossibilidade de optometristas executarem atividades privativas de médicos oftalmologistas.** Artigo. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/17139/sobre-a-impossibilidade-de-optometristas-executarem-atividades-privativas-de-medicos-oftalmologistas> Acesso em: 14 jun 2020

LANDIM, C. A. R. A competência de pessoas com diabetes mellitus para o autocuidado em um programa educativo multiprofissional. Ribeirão preto. 2009.153 f. **Dissertação** [Mestrado em Enfermagem]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, 2009.

LOPES, L. A. F. **A optometria, o conhecimento científico e a multidisciplinidade.** Revista Trabalho e Sociedade, Fortaleza, v.3, n.1, jul/dez, 2015

MACIEL Antônio Claudio da Silva. **Manual prático ilustrativo da optometria funcional.** 262 páginas. Editora Grafique Gráfica e Editora Ltda. 2015

MALERBI, F. K.; CARNEIRO, A. B. M.; KATZ, M. Exames de retina solicitados em unidades básicas de saúde: indicações, resultados e estratégias alternativas de avaliação. **einstein** (São Paulo). 2020;18:eGS4913. http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2020GS4913

MARINHO, J. M. B. **A desqualificação do optometrista como profissional de saúde no Brasil.** XXVIII Simpósio Nacional de História. 27 a 31 de julho de 2015. Florianópolis – SC.

MARINHO, J. M. B. A Minha Ciência é Melhor que a Sua: Oftalmologistas e Optometristas em São Paulo na Primeira República, Estudo de uma Controvérsia. **Anais** eletrônicos do 15º Seminário Nacional de História e da Tecnologia. Florianópolis, Santa Catarina, 16 a 18 de nov 2016.

MARTINS, T. G. dos S.; COSTA, A. L. F. de A.; MARTINS, R. V.; MARTINS, E. N.; ALVES, M. R.; HELENE, O.; SCHOR, P. Modelo para o ensino da oftalmoscopia direta. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, 2303 (2014)

MENEZES, L. de M.; MORAIS, N. N. de A. Achados de fundoscopia de pacientes diabéticos e/ou hipertensos. **Rev Bras Oftalmol.** 2020; 79 (1): 28-32

MESSIAS, A.; JORGE, R.; CRUZ, A. A. V. e. Tabelas para medir acuidade visual com escala logarítmica: porque usar e como construir. **Arq Bras Oftalmol.** 2010;73(1):96-100

- NETO, A. de S.; PEREIRA, E. M. de A.; SANTOS, R. C. R. dos; SANTOS, P. M. dos. Perfil morfofuncional de pacientes com retinopatia diabética sem baixa acuidade visual severa em hospital público de referência em diabetes no Brasil. **Rev Bras Oftalmol.** 2010; 69 (1): 36-51
- PASTERNAK, J. J. **Genética molecular humana.** Mecanismos das doenças hereditárias. São Paulo: Editora Manole, 2002.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2010.
- RAMOS, A. **Fisiologia da visão:** um estudo sobre ver e o enxergar. Ed. Pontifica Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.
- REZENDE, M.P.; DIAS, A. F.G.; OSHIMA, A; ANDRADE. E. P; SERRACARBASSA, P. D. Avaliação da acuidade visual e da pressão intraocular no tratamento do edema macular diabético com triancinolona intravítrea. **Arq Bras Oftalmol.** 2010;73(2): 129-34
- SAKATA, K.; BIGOLIN, S.; BRYK JUNIOR, A.; KOMATSU, M. C. G.; SAKATA, L.; VANZO, L. R. C.; RUTHES, H. I. Estudo dos conhecimentos de pacientes com hipertensão, diabetes ou glaucoma sobre suas doenças. **Arq Bras Oftalmol** 2002;65: 467-9
- SALCEDO, J. E. M. Construção de simulador para o ensino e a avaliação da oftalmoscopia direta. **Dissertação** (Educação nas Profissões da Saúde) Univeridade Católica de São Paulo, Sorocaba, 2017, 55p.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia da pesquisa.** São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- SANTOS, K.G., CRISPIM, D., ROISENBERG, I., LISBÔA, H.R.K., TRES, G.S., TSCHIEDE, B., GROSS, J.L., Prevalência de complicações micro e macrovasculares e de seus fatores de risco em pacientes com Diabetes Melito do tipo 2 em atendimento ambulatorial. **Rev Assoc Med Bras**, 50(3):663-667, 2004.
- SILVA, C. S. C. da. Retinopatia diabética. **Dissertação** (Mestrado em Optometria) Universidade da Beira Interior, Faculdade de Ciência da Saúde, Lisboa, 2012, 86f.
- SILVA, J. V.; FERREIRA, B. F. de A. F.; PINTO, H. S. R. **Fundoscopia Direta.** Disponível em: http://www.ligadeoftalmo.ufc.br/arquivos/ed_-_principios_-_fundoscopia_direta.pdf
Acesso em: 14 jun 2020.
- SILVA, D. R. C. da. Diabetes melittus tipo 2: estudo morfofuncional com tomografia de coerência óptica e psicofísica visual. **Dissertação** (Mestrado ciência da saúde), Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2016, 134f.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020.** Rio de Janeiro: Editora CLANNAD, 2019.
- ZAPPAROLI, M.; KLEIN, F.; MOREIRA, H. Avaliação da acuidade visual Snellen. **Arq Bras Oftalmol.** 2009;72(6):783-8