

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina

Danielle Pessôa Machado Franco

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE MEDIDA DA ACUIDADE VISUAL
EM CRIANÇAS E CARACTERIZAÇÃO DO RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO
DA AMBLIOPIA NO SERVIÇO DE ESTRABISMO
DO HOSPITAL SÃO GERALDO HC/UFMG**

Belo Horizonte

2020

Danielle Pessôa Machado Franco

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE MEDIDA DA ACUIDADE VISUAL
EM CRIANÇAS E CARACTERIZAÇÃO DO RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO
DA AMBLIOPIA NO SERVIÇO DE ESTRABISMO DO
HOSPITAL SÃO GERALDO HC/UFMG**

Versão final

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Oftalmologia.

Área de concentração: Resposta Inflamatória à Agressão Tecidual.

Linha de Pesquisa: Resposta Morfológica dos Tecidos Oculares a Agentes Químicos, Físicos e Biológicos.

Orientador: Prof. Galton Carvalho Vasconcelos.

Belo Horizonte
Faculdade de Medicina - UFMG
2020

Franco, Danielle Pessôa Machado.
F825c Comparação de métodos de medida da Acuidade Visual em crianças e caracterização do rastreamento e diagnóstico da Ambliopia no serviço de Estrabismo do Hospital São Geraldo HC/UFMG [manuscrito]. / Danielle Pessôa Machado Franco. - - Belo Horizonte: 2020.
84f.: il.
Orientador (a): Galton Carvalho Vasconcelos.
Área de concentração: Resposta Inflamatória à Agressão Tecidual.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Acuidade Visual. 2. Ambliopia. 3. Programas de Rastreamento. 4. Técnicas de Diagnóstico Oftalmológico. 5. Pré-Escolar. 6. Dissertação Acadêmica. I. Vasconcelos, Galton Carvalho. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título.

NLM: WW 145



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À
OFTALMOLOGIA

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE MEDIDA DA ACUIDADE VISUAL
EM CRIANÇAS E CARACTERIZAÇÃO DO RASTREAMENTO E
DIAGNÓSTICO DA AMBLIOPIA NO SERVIÇO DE ESTRABISMO DO
HOSPITAL SÃO GERALDO HC/UFMG**

DANIELLE PESSÔA MACHADO FRANCO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA, área de concentração RESPOSTA INFLAMATÓRIA À AGRESSÃO TECIDUAL, linha de pesquisa Resp. Morfofunc. do Sist. Visual a Agentes Fís., Quím. e Biol..

Aprovada em 17 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Galton Carvalho Vasconcelos - Orientador

Galton Carvalho Vasconcelos
UFMG

Prof(a). Luciene Chaves Fernandes

Luciene Chaves Fernandes
UFMG

Prof(a). Jose Aloisio Dias Massote Mourao Oliveira

Jose Aloisio Dias Massote
UFMG

Belo Horizonte, 17 de fevereiro de 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora: Prof^a. Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor: Prof. Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Fábio Alves da Silva Júnior

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Humberto José Alves

Vice-Diretora da Faculdade de Medicina: Prof^a. Alamanda Kfoury Pereira

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação: Prof^a. Eli Iola Gurgel Andrade

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Oftalmologia:

Prof^a. Vivian Resende

Subcoordenador do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Oftalmologia:

Prof. Túlio Pinho Navarro

Chefe do Departamento de Cirurgia: Prof. Marco Antônio Gonçalves Rodrigues

Chefe do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia: Prof^a. Helena

Maria Gonçalves Becker

Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia

Prof^a. Vivian Resende (Coordenadora)

Prof. Túlio Pinho Navarro (Subcoordenador)

Prof. Sebastião Cronemberger Sobrinho

Prof. Márcio Bittar Nehemy

Prof. Marco Antônio Percope

Artur William Caldeira Abreu Veloso (Representante Discente)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Galton Vasconcelos, pelas oportunidades, dedicada orientação, mas, sobretudo, pela confiança e amizade.

Aos amigos e amigas do Hospital São Geraldo, pelos aprendizados e experiências compartilhadas.

Aos meus pais, Maria Eugênia e Vicente, por sempre me fazerem acreditar que consigo e por serem a base de tudo.

A minha irmã, Paula, pelo apoio e incentivo.

Ao meu marido, André, pelo paciente auxílio e carinho nas horas difíceis.

Aos pequenos pacientes, responsáveis pela minha vontade contínua de aprender.

“O saber se aprende com os mestres. A sabedoria, só com o corriqueiro da vida”.

(Cora Coralina).

RESUMO

Introdução: a ambliopia é uma das principais causas de cegueira prevenível em crianças e pode ser definida como baixa acuidade visual (AV) devido à falta de estímulo adequado à retina durante o período crítico do desenvolvimento visual. Medir a AV o mais cedo possível em crianças é particularmente importante para diagnosticar e tratar a ambliopia. Estudo de comparação entre diferentes exames de AV na avaliação oftalmológica pediátrica pode auxiliar na determinação dos testes mais indicados para a utilização em programas de triagem visual em crianças na saúde pública, com o objetivo de detecção precoce da ambliopia. **Objetivos:** comparar diferentes testes de avaliação da AV em crianças atendidas no setor de estrabismo de um hospital universitário. Caracterizar a ambliopia em relação ao rastreamento e diagnóstico nessa população. **Método:** foram avaliadas 85 crianças de zero a 12 anos de idade, divididas em três grupos de acordo com a verbalização e alfabetização. Cada grupo foi submetido a testes de AV específicos: cartões de Teller, teste de tropia induzida e julgamento clínico (grupo 1); tabela *Lea Symbols* (LH) e tabela Snellen E (grupo 2); e tabela *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS) para perto e longe e tabela Snellen letras (grupo 3). Foram determinados prevalência da ambliopia, idade média da primeira avaliação oftalmológica e principais fatores de risco e causas da ambliopia nessa população. **Resultados:** o teste Snellen E apresentou elevada acurácia (87,50%), mas reduzida sensibilidade (77,78%) quando comparado ao usado como padrão-ouro, o LH. O teste Snellen teve acurácia (93,33%) maior que o ETDRS perto (82,93%), quando comparados ao usado como padrão-ouro, ETDRS. Para o grupo 1, o reduzido número de pacientes inviabilizou a avaliação dos testes diagnósticos de forma ideal. Os testes apresentaram entre si boa correlação dos valores de AV em logMAR. A mediana de idade da primeira avaliação oftalmológica foi de 30,00 (12,00; 48,00) meses. Apenas 1% das crianças teve essa primeira consulta realizada antes de um ano de idade e 51% foram avaliados somente após os três anos de idade. A prevalência da ambliopia foi de 39,3%. O estrabismo foi a principal causa de ambliopia em 90,3%; e a segunda maior causa foi a refrativa, presente em 28,9%. A catarata congênita foi o único fator de risco com comprovada associação com a ambliopia. **Conclusões:** a acurácia em detectar ambliopia foi elevada nos testes Snellen E e Snellen ao serem comparados aos considerados padrão-ouro, LH e ETDRS. Para o teste ETDRS perto, a acurácia não foi tão elevada, mas ainda pode ser considerado um bom teste para detectar a ambliopia. Os testes Teller e LH mostraram tempo de realização significativamente maior que os outros. As tabelas LH, ETDRS e os cartões de Teller apresentaram alto custo quando comparados aos demais. A dificuldade de aplicação foi maior no teste cartões de Teller; e o Snellen E foi o que apresentou mais dificuldade de compreensão por parte das crianças. A prevalência da ambliopia neste serviço foi elevada se comparada com dados de população geral pediátrica, por se tratar de população de um setor de atendimento terciário especializado no tratamento dessa condição clínica.

Palavras-chave: Acuidade Visual. Ambliopia. Programas de Rastreamento. Técnicas de Diagnóstico Oftalmológico. Pré-escolar.

ABSTRACT

Introduction: Amblyopia is one of the main causes of preventable blindness in children and can be defined as low visual acuity (VA) due to the lack of adequate retina stimulation during critical period of the infant eyesight development. Measuring children VA as early as possible is particularly important for diagnosing and treating amblyopia. A comparative study between different VA exams in pediatric ophthalmology could determine the most suitable tests for infant visual screening programs in public health for early amblyopia diagnosis. **Purpose:** Compare children VA tests at an university hospital in the strabismus sector. Characterize amblyopia regarding screening and diagnosis in this population. **Method:** Sample population of 85 children, in between 0 to 12 years old, were divided into 3 groups according to verbalization and literacy. Each group was subjected to specific VA tests: Teller Acuity Cards, Induced Tropia Test and Clinical judgment (group 1); LH chart and Tumbling E chart (group 2); and *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS) chart for near and far acuity and Snellen letters chart (group 3). At the end it was determined amblyopia prevalence, mean age of the first ophthalmological evaluation and main causes and risk factors of amblyopia in the sample population. **Results:** The Tumbling E test showed high accuracy (87.50%) but reduced sensitivity (77.78%) in comparison with the gold standard examination, LH. The Snellen chart had an accuracy (93.33%) greater than the near ETDRS chart (82.93%), when compared to the far ETDRS chart, used as the gold standard. For group 1 the small amount data of patients made unfeasible to evaluate the ideal diagnostic tests. The tests showed a good correlation between the VA values in logMar. The median age of the first ophthalmological evaluation was 30.00 (12.00; 48.00) months. Only 1% of infants had their first consultation performed before the first year and 51% were evaluated only after the third year. The amblyopia prevalence was 39.3%. Data shows that the main cause of amblyopia was strabismus (90.3%) and the second cause was refractive (28.9%). Data points that the only proven risk factor associated with amblyopia was congenital cataract. **Conclusions:** Detection accuracy for amblyopia was high in the Tumbling E and Snellen charts in comparison to the gold standard tests, LH and ETDRS. For the near ETDRS chart the accuracy was bellow expectation, nevertheless it is still a good method for amblyopia diagnosis. Teller and LH method showed to be significantly more time consuming than the others. LH, ETDRS and Teller Acuity Cards are costly when compared to the others. Application difficulty was greater in the Teller Acuity Cards test and the Tumbling E was the most difficult for children understanding. Higher amblyopia prevalence in this service compared to data from the general pediatric population is justified by specialized sector in treatment of this clinical condition.

Keywords: Visual Acuity. Amblyopia. Vision Screening. Diagnostic Techniques. Ophthalmological. Child Preschool.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Ângulo visual.....	22
FIGURA 2 - Tabela Snellen para medida da AV para longe.....	23
FIGURA 3 - Tabela Snellen com optotipos E para medida da AV para longe....	24
FIGURA 4 - Tabela <i>Early Treatment Diabetic Retinopathy Study</i> (ETDRS) para medida da AV para longe	25
FIGURA 5 - Tabela Anel de Landolt para medida da AV para longe.....	25
FIGURA 6 - Tabela <i>Lea Symbols</i> (LH) para medida da AV para longe.....	26
FIGURA 7 - Tabela HOTV para medida da AV para longe.....	27
FIGURA 8 - Cartões de Teller.....	28
FIGURA 9 - Consultório do HSG.....	34
FIGURA 10 - Luxímetro (<i>Sunche Digital Light Meter Hs1010 Professional Illuminance®</i>) evidenciando iluminância média de 500 lx.....	35
FIGURA 11 - Tabela LH do HSG.....	36
FIGURA 12 - Tabela ETDRS do HSG.....	36
FIGURA 13 - Tabelas ETDRS perto do HSG.....	37
FIGURA 14 - Tabelas Snellen letras e E do HSG.....	37
FIGURA 15 - Teste cartões de Teller do HSG.....	38
FIGURA 16 - Oclusores e objetos acomodativos do HSG.....	39

LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 - Histograma de idade da primeira avaliação oftalmológica.....	44
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Definição de ambliopia.....	29
QUADRO 2 - Classificação da ambliopia.....	29
QUADRO 3 - Teste julgamento clínico: critérios de capacidade e preferência de fixação.....	40
QUADRO 4 - Recomendações para correção de erro refrativo em crianças....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Cálculo amostral.....	42
TABELA 2 - Caracterização dos pacientes nos grupos quanto a idade e sexo.	43
TABELA 3 - Caracterização dos pacientes nos grupos quanto a variáveis de interesse.....	45
TABELA 4 - Caracterização quanto a estrabismo, ambliopia e tratamento oclusivo.....	46
TABELA 5 - Análise da associação das variáveis com ambliopia.....	47
TABELA 6 - Detecção da ambliopia testes Teller x julgamento clínico no grupo 1.....	48
TABELA 7 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - Teller x julgamento clínico.....	48
TABELA 8 - Detecção da ambliopia testes LH x Snellen E no grupo 2.....	48
TABELA 9 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - LH x Snellen E.....	48
TABELA 10 - Detecção da ambliopia testes ETDRS x Snellen no grupo 3.....	48
TABELA 11 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - ETDRS x Snellen.....	49
TABELA 12 - Detecção da ambliopia testes ETDRS x ETDRS perto no grupo 3.....	49
TABELA 13 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - ETDRS x ETDRS perto.....	49
TABELA 14 - Correlação de valores de AV em diferentes testes.....	49
TABELA 15 - Comparação da diferença das médias e medianas do tempo entre os testes.....	50
TABELA 16 - Custo dos testes.....	50

LISTA ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
®	Marca registrada
AAO	Academia Americana de Oftalmologia
AV	Acuidade visual
BAV	Baixa Acuidade Visual
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
cd/m ²	Candelas por metro quadrado
cm	Centímetro
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
cyc/cm	Ciclos por centímetro, unidade de frequência espacial
DeCS	Descritores em saúde
dp	Desvio-padrão
DP	Dioptria prismática
EUA	Estados Unidos da América
ETDRS	<i>Early Treatment Diabetic Retinopathy Study</i>
GRÁF.	Gráfico
HC	Hospital das Clínicas
HSG	Hospital São Geraldo
IC	Intervalo de Confiança
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde, base de dados
LH	Tabela <i>Lea Symbols</i>
logMAR	<i>Logarithm of the Minimum Angle of Resolution</i>
lx	Lux
m	Metros
min	Minutos
MS	Ministério da Saúde
n	Número
p	Probabilidade
Q1	Primeiro Quartil
Q3	Terceiro Quartil

s	Segundos
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TAB.	Tabela
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TRV	Teste do Reflexo Vermelho
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
USD	Dólar americano
USPSTF	Força-Tarefa de Serviços Preventivos dos Estados Unidos da América
VPP	Valor preditivo positivo
VPN	Valor preditivo negativo

SUMÁRIO¹

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	20
3 OBJETIVOS.....	31
3.1 Objetivo geral.....	31
3.2 Objetivos específicos.....	31
4 MÉTODO.....	32
4.1 Aspectos éticos.....	32
4.2 Desenho do estudo.....	32
4.3 Seleção de pacientes, critérios de inclusão e exclusão.....	32
4.4 Avaliação clínica.....	33
4.5 Avaliação da ambliopia.....	40
4.6 Análise estatística.....	41
4.7 Cálculo amostral.....	41
5 RESULTADOS.....	43
6 DISCUSSÃO.....	51
6.1 Amostra e testes de AV.....	51
6.2 Idade da primeira avaliação oftalmológica e triagem visual na infância.....	52
6.3 Ambliopia: prevalência, causas e fatores de risco.....	54
6.4 Comparação entre os testes de AV: resultados e tempo de aplicação.....	56
6.5 Custo dos testes de AV.....	59
6.6 Impressões e limitações do estudo.....	60
7 CONCLUSÕES.....	62

¹ Este trabalho foi revisado com base nas novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. E foi formatado de acordo com a ABNT NBR 14724 de 17.04.2017.

REFERÊNCIAS..... 63

ANEXOS E APÊNDICES..... 68

1 INTRODUÇÃO

A acuidade visual (AV) é geralmente definida como a função visual que exprime a capacidade discriminativa de formas. Entretanto, não há consenso sobre como defini-la, podendo também ser descrita como método com que se mede o reconhecimento da separação angular entre dois pontos no espaço (BICAS, 2002).

São diversos os métodos de avaliação da AV e sabe-se que o registro de seu valor depende não apenas da percepção, mas também da cognição e de sua resposta. Portanto, ainda que se costume considerar a tomada da AV como simples e fácil, ela pode se mostrar de difícil reconhecimento e registro, por exemplo, em crianças pequenas ou mesmo em adultos, por alterações mentais, emocionais ou educacionais (BICAS, 2002).

Medir a AV o mais cedo possível em crianças é particularmente importante para diagnosticar e tratar a ambliopia (INAL *et al.*, 2017). O sucesso subjacente ao tratamento da ambliopia depende do diagnóstico precoce da perda visual associada à terapia adequada (MOCAN; NAJERA-COVARRUBIAS; WRIGHT, 2005).

A ambliopia é uma das principais causas de cegueira prevenível, principalmente em crianças (COUTO JÚNIOR *et al.*, 2007). O termo ambliopia significa visão borrada, do grego *amblyos*: borrado; *ops*: olho. Pode ser definida como baixa acuidade visual, uni ou bilateral, devido à falta de estímulo adequado à retina durante o período crítico do desenvolvimento visual que, em geral, ocorre de zero a sete anos de idade (COSTA *et al.*, 2006).

As causas da ambliopia são diversas, entre as principais: estrabismos, anisometropias, altas ametropias não corrigidas e opacidades de meios (COSTA *et al.*, 2006). As razões mais importantes para medir a AV nessa faixa etária são: diagnosticar a ambliopia, seus fatores de risco e possíveis causas, por isso, há a necessidade de um teste conveniente e com elevada acurácia (INAL *et al.*, 2017).

Os métodos de determinação da AV utilizados na avaliação oftalmológica pediátrica são diversos e apresentam vantagens e limitações específicas de acordo com cada teste e faixa etária. Dessa forma, estudo de comparação entre diferentes exames, avaliando pontos como acurácia, facilidade de aplicação e custo, pode auxiliar na determinação dos testes mais indicados para utilização em programas de triagem visual para crianças na saúde pública, com o objetivo de detecção precoce da ambliopia.

Os trabalhos brasileiros sobre ambliopia, em sua maioria, estudam o tratamento dessa condição clínica. Alguns caracterizam a ambliopia em populações específicas, mas outros, relacionados a dados como prevalência, associação com fatores de risco e idade média da primeira avaliação oftalmológica, se mostram necessários para melhor planejamento de políticas de saúde pública em relação à triagem visual pediátrica. Dessa forma, surgiu a motivação para o presente trabalho, com o objetivo de estudar a fundo o tema em um serviço terciário de referência no estado, que realiza atendimentos a pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para a revisão da literatura foram buscados descritores em saúde (DeCS) a partir de pesquisa no *site* da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), <http://decs.bvs.br/>. O próximo passo foi a determinação dos *MeSH terms*, pelo *site* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. Como não foram encontrados *MeSH terms* para os testes de AV analisados, foram determinados termos consagrados na literatura a serem utilizados na pesquisa.

Foram então realizadas pesquisas nas bases de dados Publicações Médicas (PubMed) e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde, base de dados (LILACS), uma para cada população e para cada teste de AV. Como não é um dos objetivos do trabalho avaliar o tratamento da ambliopia, foi utilizado o filtro “*NOT treatment*” para a busca dos artigos. Todos os artigos encontrados foram então avaliados pelo título e resumo e a partir disso foram selecionados artigos a princípio relevantes para a pesquisa. Foram excluídos artigos que utilizaram testes de AV diferentes dos estudados no presente trabalho como teste principal. Após essa etapa, foi realizada a busca manual a partir da seleção de um artigo mais relevante de cada uma das pesquisas e analisadas suas referências e artigos similares. Foram então selecionados os artigos mais relevantes ao tema para produção deste trabalho.

Globalmente, estima-se que 19 milhões de crianças sejam cegas ou tenham problemas de visão, com a maioria das deficiências de visão sendo evitáveis ou tratáveis. A maior carga de cegueira é sentida por crianças em países de baixa renda, onde a prevalência é estimada em 0,9 por 1.000 crianças, em comparação a 0,4 por 1.000 crianças em países de alta renda. Isso sugere que há menos serviços ou mais barreiras ao acesso a serviços oftalmológicos em países menos desenvolvidos. O comprometimento da visão e a cegueira em crianças podem ter consequências negativas para sua saúde, educação e perspectivas, o que pode afetar, inclusive, a prosperidade econômica do país em que vivem (BURNETT *et al.*, 2018).

Em países de baixa renda, as intervenções de triagem oftalmológica nas escolas têm o potencial de fornecer serviços de alta qualidade e com bom custo-benefício. Como consequência, essas intervenções podem gerar a redução da morbidade e dos atrasos no desenvolvimento causados pela deficiência visual na infância, especialmente para crianças que moram em locais remotos (BURNETT *et al.*, 2018).

Um documento com descrição de diretrizes-padrão para programas abrangentes de saúde ocular escolar foi desenvolvido por instituições internacionais, com o objetivo de fornecer chaves práticas para integrar a saúde ocular escolar de países menos desenvolvidos às políticas e programas gerais de saúde. A recomendação quanto à triagem oftalmológica neste caso incluiu crianças de cinco a 18 anos de idade, que deveriam participar dos testes anual ou bianualmente, e serem submetidas a outros exames específicos, caso necessário (GILBERT *et al.*, 2016).

Entretanto, a triagem visual mais precoce na infância tem sido cada vez mais estimulada e sua importância demonstrada em diversos estudos. Em países desenvolvidos, diversas autoridades clínicas recomendam diferentes formas de rastreamento periódico da visão para crianças assintomáticas. Tanto a Academia Americana de Oftalmologia (AAO) quanto a Força-Tarefa de Serviços Preventivos dos Estados Unidos da América (USPSTF) recomendam exames de triagem visual para todas as crianças já em idade pré-escolar (KINDLE; SPENCER, 2019; MORSE *et al.*, 2017).

A USPSTF encontrou comprovações adequadas para recomendar testes de triagem em crianças de três a cinco anos, mas relata que as evidências atuais são insuficientes para demonstrar benefícios em crianças menores de três anos (US *Preventive Services Task Force* - USPSTF, 2017). Revisão britânica de 1997 sugeriu que o rastreamento em pré-escolares pode ser interrompido, por não apresentar evidência suficiente que justifique sua eficácia (JESUS, 2015; SNOWDON; STEWART-BROWN, 1997). Já de acordo com a AAO, embora haja poucos indícios diretos demonstrando a eficácia do rastreamento da visão em crianças de idade pré-escolar na redução da prevalência de ambliopia, uma cadeia convincente de constatações indiretas apoia essa prática. Por exemplo, sabe-se que quanto mais cedo a ambliopia é detectada e tratada, maior a probabilidade de recuperação da visão de forma adequada (MORSE *et al.*, 2017).

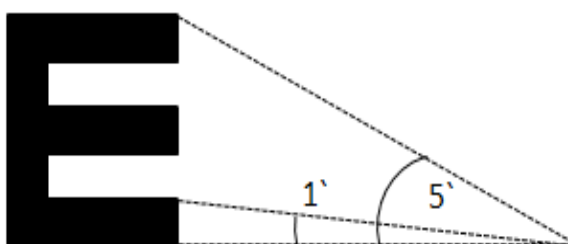
Em países como Israel e Suécia, os programas de triagem visual em pré-escolares são bem estabelecidos e estudos já demonstram associação com a redução da prevalência da ambliopia (JESUS, 2015). Em Israel o rastreamento é realizado em clínicas de saúde pública, de forma gratuita, acessível por toda a população, sendo o primeiro exame realizado antes dos seis meses de vida e acompanhamento regular subsequente (MORAD; WERKER; NEMET, 2007). Na Suécia, quase todas as crianças são submetidas à triagem visual aos quatro anos de idade, com o objetivo

principal de detectar a ambliopia em uma idade em que o tratamento ainda é possível (HARD *et al.*, 2002).

O Brasil tem um histórico de projetos com o intuito de realizar triagem visual em crianças. O Plano de Oftalmologia Sanitária Escolar no Estado de São Paulo foi implementado em 1973, em que foi realizada a triagem visual em crianças da educação pública, com duração de três anos. Em 1998, a Campanha Nacional de Reabilitação Visual – Projeto Olho no Olho “Veja Bem Brasil” instituiu a triagem visual de crianças matriculadas na primeira série do Ensino Fundamental das cidades com mais de 40 mil habitantes. O projeto durou até 2001. Mais recente, o projeto “Olhar Brasil”, planejado e executado pelo Ministério da Saúde, durou de 2007 a 2014. Este realizou a triagem visual de crianças de seis a 14 anos, a partir do rastreamento em escolas públicas e encaminhamento ao SUS, quando necessário (MOREIRA, 2018). Para crianças mais novas, foi definido que todos os recém-nascidos devem ser submetidos ao Teste do Reflexo Vermelho (TRV) antes da alta da maternidade (ZAMBONI *et al.*, 2016).

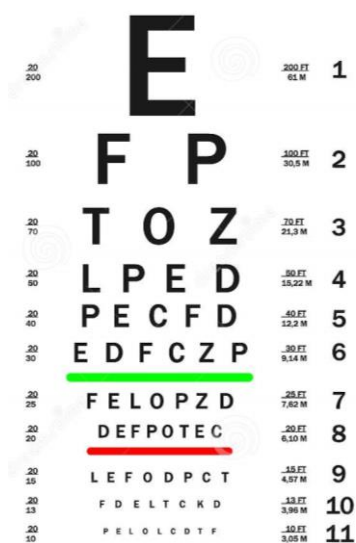
A decisão sobre qual teste de avaliação da AV utilizar nos programas de triagem visual é outra questão que, assim como a idade, gera discussão. A definição de AV como inverso do ângulo visual limiar em minutos de arco permite compreender melhor a construção dos diferentes tipos de tabelas para avaliação da AV. No caso da AV, limiar é o menor ângulo que permite a definição de dois pontos como separados e o ângulo visual de 1' (um minuto de arco) foi determinado como AV padrão (FIG. 1) (MESSIAS; JORGE; VELASCO E CRUZ, 2010). Algumas tabelas de avaliação da AV foram construídas baseadas nesse conceito, como a Tabela Snellen que usa na linha do 20/20 optotipos com altura e largura 5' x 5', sendo que cada parte da letra tem 1'.

Figura 1 - Ângulo visual



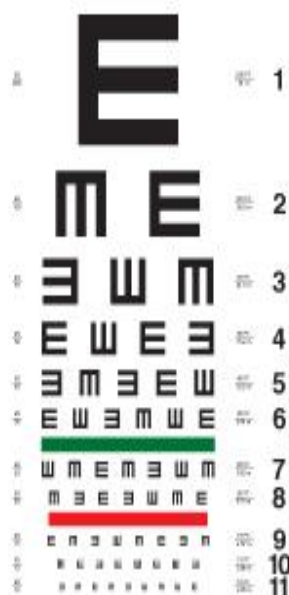
A AV formal em adultos e crianças alfabetizadas é geralmente testada com a Tabela de Snellen (FIG. 2), que apresenta optotipos com certas características físicas projetadas para avaliar a discriminação de dois pontos (CHEN *et al.*, 2014; MOCAN; NAJERA-COVARRUBIAS; WRIGHT, 2005). A ampla utilização dessa tabela em consultórios oftalmológicos pode ser compreendida pela familiaridade, custo mais baixo, menos tempo para obter medições e maior número de letras por linha na parte inferior do gráfico (CHEN *et al.*, 2014). A opção para pessoas não alfabetizadas de tabela similar é a Tabela de Snellen com optotipos E (FIG. 3), que compartilha a característica de ser de baixo custo. Entretanto, ambas apresentam as limitações inerentes às tabelas montadas com padrão não logarítmico, como variação no número de optotipos por linha, poucos optotipos nas linhas correspondentes a baixos níveis de AV, além de diferença de dificuldade entre os optotipos de uma mesma linha.

Figura 2 - Tabela Snellen para medida da AV para longe



Fonte: disponível em: <https://pt.dreamstime.com/testes-para-acuidade-visual-que-testa-com-%C3%ADndices-num%C3%A9ricos-image130026011>. Acesso em: 09/12/2019.

Figura 3 - Tabela Snellen com optotipos E para medida da AV para longe



Fonte: disponível em: <http://www.cascadilla.com/eyecharts/tumblingE/>. Acesso em: 19/01/2019.

Nas tabelas logarítmicas, o ângulo visual varia geometricamente. Dessa forma, há sistematização dos intervalos angulares medidos e os optotipos apresentam legibilidade similar, o que não ocorre com as tabelas com padrão não logarítmico. Bailey e Lovie, em 1976, foram os primeiros a idealizar tabelas com essas características (MESSIAS; JORGE; VELASCO E CRUZ, 2010). O gráfico no estilo *Logarithm of the Minimum Angle of Resolution* (logMAR) foi recomendado como método padronizado preferido pela Academia Nacional de Ciências, Conselho Nacional de Pesquisa em 1980, adotado pelo *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS) (FIG. 4) desde 1982. E foi incorporado ao *British Standard* em 2003, substituindo a edição de 1968 (CHEN *et al.*, 2014).

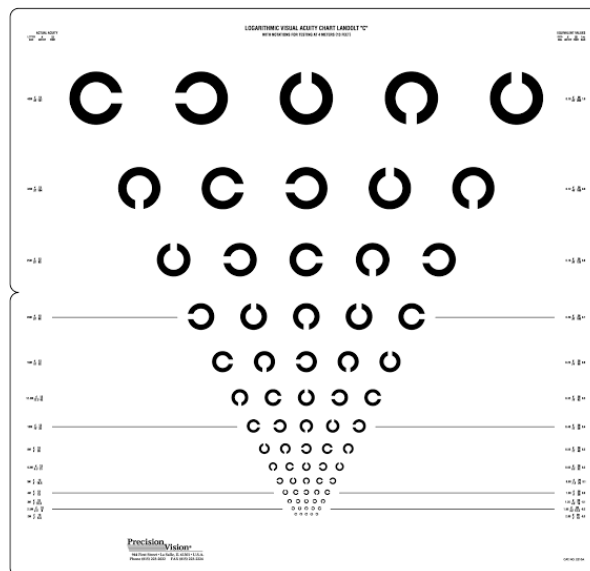
A Tabela ETDRS é considerada padrão-ouro na avaliação da AV, a partir do uso de optotipos equivalentes em dificuldade ao anel Landolt (FIG. 5), espaçamento de 0,1 unidade de log no tamanho de optotipo entre linhas e espaçamento proporcional entre os optotipos em cada linha. Entretanto, este teste não se mostra adequado para crianças não alfabetizadas. Para isso, a Tabela *Lea Symbols* (LH) (FIG. 6) foi desenvolvida seguindo os mesmos padrões e com o uso de optotipos de desenhos mais facilmente identificáveis por crianças mais novas que o anel de Landolt (DOBSON *et al.*, 2009).

Figura 4 - Tabela Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) para medida da AV para longe



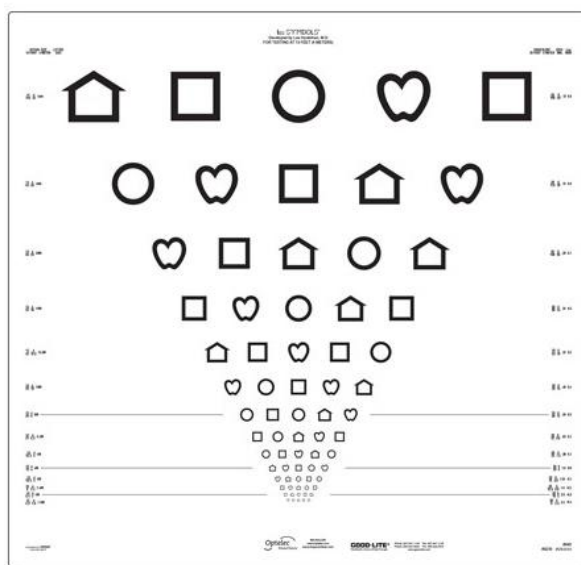
Fonte: disponível em: <https://www.precision-vision.com/products/etdrs/etdrs-charts/original-series-sloan-letter-etdrs-charts/original-series-sloan-letter-etdrs-chart-1/>. Acesso em: 09/12/2019.

Figura 5 - Tabela Anel de Landolt para medida da AV para longe



Fonte: disponível em: <https://www.precision-vision.com/products/visual-acuity-reading-charts/letter-symbol/folding-charts/landolt-c-folding-chart/>. Acesso em: 09/12/2019.

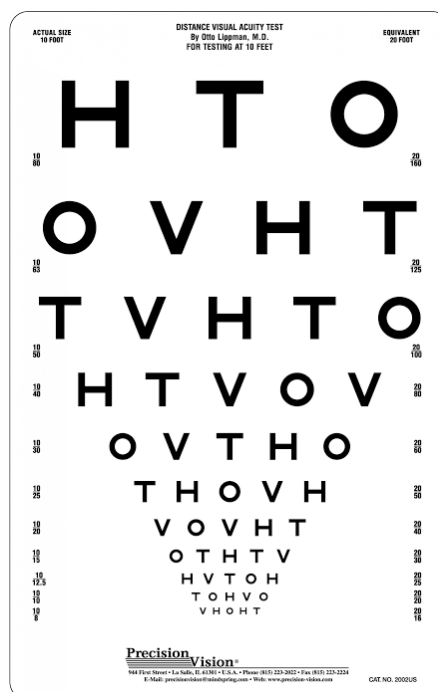
Figura 6 - Tabela *Lea Symbols* (LH) para medida da AV para longe



Fonte: disponível em: https://www.eyesfirst.eu/etdrs-lea-symbole-tafel-4-m.html?__store=en . Acesso em: 09/12/2019.

Os exames utilizados e a faixa etária de aplicação variam significativamente entre diferentes intervenções de triagem visual. Em programas de saúde ocular escolar descritos em diretrizes internacionais para países menos desenvolvidos, é sugerido que o teste de triagem visual seja realizado com uma linha isolada de optotipos no nível 0,2 logMAR na distância de 3 metros. Esse exame é descrito para a realização em crianças de cinco a 18 anos de idade (GILBERT *et al.*, 2016). Nos EUA, 42 dos 50 estados exigem algum tipo de triagem visual infantil por lei. A idade de aplicação varia entre os estados, em geral de três a 15 anos de idade. A grande maioria utiliza as escolas para realizar os testes, de forma gratuita. Embora as tabelas e ferramentas exatas variem de estado para estado, a tabela de Snellen com letras e com o símbolo E e a tabela LH permanecem populares. A AV a distância é sempre testada e a AV para perto, visão de cores e estereopsia também são testadas por alguns estados (KINDLE; SPENCER, 2019). Na Suécia, a triagem é realizada por enfermeiros em centros comunitários de saúde infantil utilizando a tabela HOTV (FIG. 7) a 3 metros de distância (HARD *et al.*, 2002).

Figura 7 – Tabela HOTV para medida da AV para longe

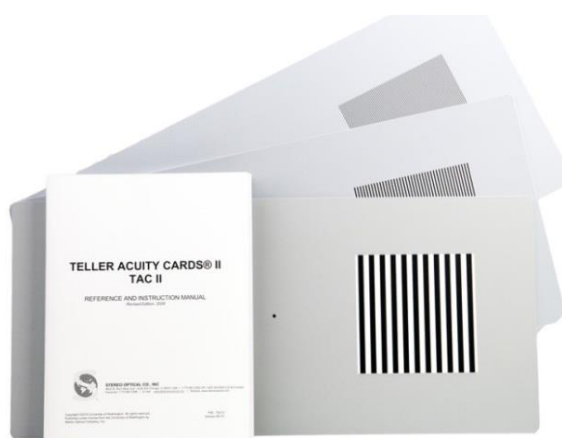


Fonte: disponível em: <https://www.precision-vision.com/products/visual-acuity-reading-charts/letter-symbol/charts-for-cabinets/charts-for-small-cabinets/hotv/hotv-visual-acuity-chart-10ft/>. Acesso em 19/12/2019.

Um dos principais motivos para o estabelecimento de intervenções de triagem visual na infância é a detecção precoce da ambliopia e a medição da AV é necessária para a detecção e prevenção dessa condição (SENER *et al.*, 2002). Sendo assim, medir a AV o mais rápido possível em crianças é particularmente importante para diagnosticar e tratar a ambliopia (INAL *et al.*, 2017). O teste com cartões de Teller é um método baseado no olhar preferencial, que fornece uma avaliação quantitativa da AV em pacientes pré-verbais (TELLER; DOBSON; MAYER, 2005) (FIG. 8). Contudo, não é um teste sempre acessível na prática clínica diária, devido ao alto custo, necessidade de treinamento e demanda de tempo para aplicação.

Por isso, como a medida da AV por exames objetivos geralmente é difícil antes dos três anos de idade, técnicas indiretas para diagnosticar a ambliopia são comumente usadas na prática clínica (SENER *et al.*, 2002). Como exemplo citam-se testes que avaliam o padrão de preferência de fixação, como o teste de julgamento clínico, que determina a preferência de fixação em olhos com estrabismo sem o uso de prismas, e o teste de tropia induzida, que utiliza um prisma vertical de 10 dioptrias prismáticas (DP) para induzir o desalinhamento ocular e então avaliar o padrão de preferência (SENER *et al.*, 2002).

Figura 8 - Cartões de Teller



Fonte: disponível em: <https://www.hilcovision.com/f/Teller-Acuity-Cards-Vision-Testing-Infants>. Acesso em: 09/12/2019.

Estima-se que 2 a 3-4% das pessoas sejam afetadas pela ambliopia, dependendo da população estudada (ATOWA; WAJUIHIAN; HANSRAJ, 2019; SENER *et al.*, 2002). Estimativas de prevalência em crianças de seis a 71 meses de idade variam de 0,7 a 1,9%, enquanto estudos em escolares geralmente relatam taxas mais altas, com variação de 1,0 a 5,5%, dependendo da população estudada e da definição (REPKA *et al.*, 2017).

Os critérios de definição, assim como a classificação da ambliopia, variam de acordo com diferentes autores. A definição é realizada conforme cada teste de AV utilizado, nas diferentes idades (QUADRO 1). As variações entre autores ocorrem principalmente em relação aos níveis de AV utilizados como limite para detecção da ambliopia. A classificação é realizada de acordo com a provável causa da doença. A definição e a classificação descritas e utilizadas neste trabalho foram apresentadas em diretriz proposta por grupo de especialistas na área e publicadas em manual de práticas preferenciais em relação à ambliopia pela AAO (REPKA *et al.*, 2017), pois são estes os critérios utilizados por grande parte dos estudos na área.

Quadro 1 – Definição de ambliopia

Teste	Resultado
Ambliopia unilateral	
Cartões de Teller (Olhar preferencial)	Diferença interocular de 2 ou mais oitavos*
Teste de tropia induzida	Resposta assimétrica entre os olhos
Julgamento clínico (fixação preferencial)	Critérios 0,1 e 2 **
Acuidade visual com optotipos	Diferença interocular de 2 ou mais linhas
Ambliopia bilateral	
Acuidade visual com optotipos	3 a <=4 anos: AV < 20/50 4 a <=5 anos: AV <20/40 >5 anos: AV <20/30

*Diferença de 2/8 corresponde à diferença de 4 cartões no teste completo de cartões de Teller.

** Ver QUADRO 3 (REPKA *et al.*, 2017).

Segundo esses autores, a ambliopia pode ser classificada, de acordo com suas possíveis causas, em: estrabísmica, refrativa (anisométrica ou isométrica), privação visual (opacidade de meios ou ptose) e oclusão (QUADRO 2). A classificação em ambliopia estrabísmica é realizada quando da existência de desvios constantes, não alternantes ou alternantes não simétricos. A definição de ambliopia refrativa anisométrica ou isométrica é determinada quando encontrados erro refrativo e alteração da AV corrigida compatíveis de acordo com cada idade. Ambliopia por privação visual opacidades de meios é estabelecida quando há obstrução completa ou parcial do eixo visual, por exemplo, por catarata congênita, opacidades corneanas, inflamação intraocular ou hemorragia vítrea. A ptose, quando oclui o eixo visual, é identificada como causa da ambliopia por privação visual ptose. A classificação de ambliopia por oclusão é feita em casos de ambliopia causados por iatrogenia com uso de oclusão ou cicloplegia do olho inicialmente não ambliope (REPKA *et al.*, 2017).

Quadro 2 – Classificação da ambliopia

Estrabísmica	
Refrativa	Anisométrica Alta refração bilateral (isométrica)
Privação visual	Opacidade de meios Ptose
Oclusão	

Fonte: Repka *et al.* (2017).

A falta de critérios definitivos e amplamente difundidos sobre propostas de triagem visual na infância com o objetivo principal de detectar precocemente a ambliopia reflete a necessidade de novos estudos nessa área. A definição sobre testes de avaliação da AV em crianças, de fácil compreensão e rápida aplicação, com

baixo custo e elevada acurácia para detecção da ambliopia se mostra necessária no contexto clínico do país.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Comparar testes de avaliação da AV em crianças atendidas no Setor de Estrabismo do Hospital São Geraldo (HSG) – Unidade Funcional do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG) – e caracterizar a ambliopia nessas crianças em relação ao rastreamento e diagnóstico.

3.2 Objetivos específicos

- a) Comparar os testes de avaliação da AV quanto a:
 - Acurácia para detecção de ambliopia;
 - tempo de aplicação dos testes;
 - custo.
- b) Determinar a prevalência da ambliopia nos pacientes desse serviço.
- c) Estabelecer a mediana da idade da primeira avaliação oftalmológica na população estudada.
- d) Relatar os principais fatores de risco e causas da ambliopia nesta população.

4 MÉTODO

4.1 Aspectos éticos

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG) aprovou o projeto de pesquisa que deu origem a este estudo, por meio do Parecer nº 2.721.535 em 21 de junho de 2018 (CAAE 91290218.5.0000.5149 – Plataforma Brasil) (ANEXO A). Foram observados todos os dispositivos de ética em pesquisa, conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (CNS/MS).

4.2 Desenho do estudo

Trata-se de estudo observacional e transversal com obtenção de dados epidemiológicos a partir de prontuário médico e aplicação de testes de AV. Os dados foram coletados de forma padronizada por meio de formulário padrão (ANEXO B). Por se tratar de participantes menores de idade, todos os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - APÊNDICE A) para participação na pesquisa. Os pacientes não foram identificados.

4.3 Seleção de pacientes, critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo pacientes em acompanhamento no Setor de Estrabismo do HSG da UFMG, segundo os critérios de inclusão:

- a) Idade entre zero e 12 anos na data da avaliação;
- b) consulta oftalmológica completa, com dados descritos em prontuário médico antes do final do estudo.

O estudo foi realizado durante os atendimentos de rotina realizados no Setor de Estrabismo do HSG da UFMG de julho de 2018 a abril de 2019. Foram avaliados 85 pacientes selecionados de forma aleatória, que estavam previamente agendados pela secretaria do setor, pelo sistema de agendamento interno da UFMG e/ou pela Secretaria de Saúde do estado.

Dados de caracterização dos pacientes foram obtidos por meio de análise de prontuário e preenchimento do formulário padrão (ANEXO B), realizado após o término de aplicação dos testes de AV. A avaliação da ametropia foi baseada na última refração (objetiva ou subjetiva, de acordo com cada caso), sob cicloplegia, disponível em prontuário. Outros dados referentes ao exame oftalmológico e avaliação de estrabismo foram também baseados no exame mais recente descrito em prontuário.

Os pacientes foram distribuídos em três grupos, de acordo com a verbalização e alfabetização. Cada grupo foi submetido a testes de AV específicos.

- a) Grupo 1 – pré-verbais: cartões de Teller, teste de tropia induzida e julgamento clínico;
- b) grupo 2 – verbais e não alfabetizados: tabela LH e tabela Snellen com optotipos E, ambos para longe;
- c) grupo 3 – verbais e alfabetizados: tabela ETDRS para perto e longe e tabela Snellen com letras para longe.

Os pacientes que não conseguiram realizar todos os testes propostos para seu grupo, por falta de colaboração ou de compreensão, mas foram capazes de realizar pelo menos um, foram mantidos no grupo. Os que não conseguiram realizar os testes propostos para o seu grupo, devido a condições clínicas que prejudicaram o nível cognitivo e o conseqüente domínio dos testes, foram realocados em grupo inferior. Um dos pacientes não permitiu o uso do oclusor oftálmico para realização dos exames e, por isso, foi excluído do estudo. Dessa forma, dos 85 pacientes avaliados, um foi excluído, 10 foram alocados no grupo 1, 29 no grupo 2 e 45 no grupo 3.

4.4 Avaliação clínica

Antes da avaliação, o examinador não tinha acesso a informações sobre o histórico oftalmológico do paciente, sendo informado apenas sobre uso ou não de óculos. Todos os testes de AV foram realizados em olhos não dilatados. Cada olho foi ocluído completamente com um oclusor oftálmico na pele (Oftam®). Foi testada a AV apresentada com a correção óptica em uso, de forma padronizada, com o olho direito sendo avaliado primeiro. Para os exames com optotipos, foi considerado o valor de AV final como o referente à última linha em que ocorreu a leitura de três ou mais

optotipos. Os valores de AV foram transformados para valores de logMAR para a análise dos dados. Um cronômetro foi usado para medir o tempo total de cada teste, a contar do momento de colocação do oclusor oftálmico.

Todos os testes foram aplicados no mesmo consultório e pela mesma pesquisadora, para assegurar incentivo e pontuação consistentes. No grupo 1, o teste cartões de Teller foi aplicado sempre primeiro, por exigir mais atenção e colaboração da criança. Nos grupos 2 e 3, a ordem de aplicação dos testes para longe foi variada, alternando o teste inicial, para evitar viés de cansaço ou desinteresse da criança pelo segundo teste. No grupo 3, o teste de perto foi sempre o terceiro a ser aplicado, na tentativa de evitar a incapacidade de concluir os testes para longe.

O consultório possuía 5,27 x 1,86 m e era equipado com todas as tabelas e objetos necessários aos exames (FIG. 9). A iluminância da sala foi avaliada por luxímetro (*Sunche Digital Light Meter Hs1010 Professional Illuminance®*) e mantida a média de 500 lx, com variação máxima de 400 a 600 lx, considerando que efeitos de mudança de iluminação dentro desses valores limita alterações na AV para apenas 0,012 logMAR (BICAS, 2014; TIDBURY; CZANNER; NEWSHAM, 2016) (FIG. 10).

Figura 9 – Consultório do HSG



Fonte: da autora.

Figura 10 – Luxímetro (*Sunche Digital Light Meter Hs1010 Professional Illuminance®*) evidenciando iluminância média de 500 lx



Fonte: da autora.

As tabelas LH e ETDRS foram montadas em caixas retroiluminadas com luminância de 200 cd/m² (FIG. 11 e 12). Os demais testes foram realizados com a iluminação ambiente, nos padrões descritos anteriormente. Sabe-se que a luminância do exame, assim como a iluminância do ambiente, pode alterar os resultados de AV obtidos. Para isso, a luminância de 200 cd/m² foi considerada adequada, por se encontrar dentro da faixa de 80 a 320 cd/m (ENGIN *et al.*, 2014; SAMPAIO; HADDAD; GOES, 2018; SHEEDY; BAILEY; RAASCH, 1984). Os testes com a tabela LH foram realizados a 3,0 m, os com a tabela ETDRS a 4,0 m para longe e 40 cm para perto, todos de acordo com as orientações do fabricante (FIG. 13). Os exames com as tabelas Snellen com optotipos E e com letras foram realizados a 4,8 m, por isso, o tamanho dos optotipos e a distância entre eles foram previamente adequados para o exame a essa distância, de acordo com a proporção de 80% em relação à tabela usada para 6,0 m, distância considerada padrão para esses testes (FIG. 14).

Figura 11 - Tabela LH do HSG



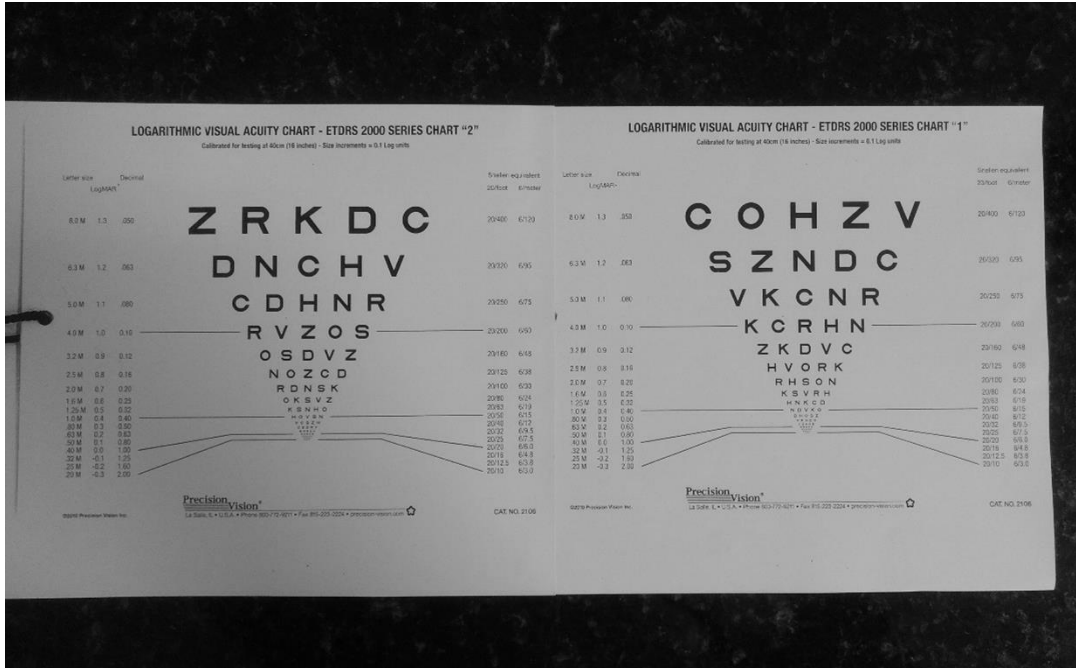
Fonte: da autora.

Figura 12 - Tabela ETDRS do HSG



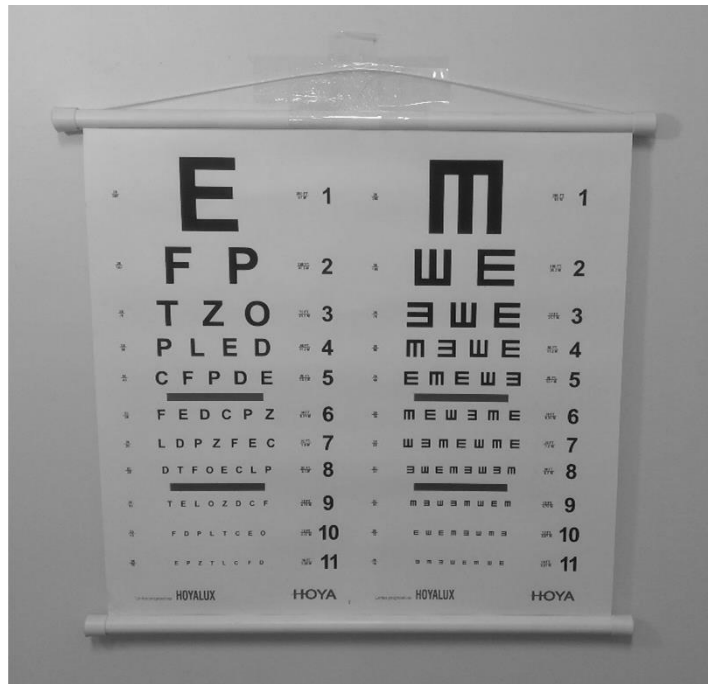
Fonte: da autora.

Figura 13 – Tabelas ETDRS perto do HSG



Fonte: da autora.

Figura 14 – Tabelas Snellen letras e E do HSG



Fonte: da autora.

Durante o teste com cartões de Teller, a AV foi avaliada monocularmente, usando os cartões *Teller Acuity Cards II*® (Stereo Optical, Chicago, IL) (FIG. 15) à distância de 55 cm. Para os participantes de seis a oito meses de idade, o teste

começou com a apresentação do cartão 1,3 cyc/cm; e para os com mais de 18 meses, com o cartão 2,4 cyc/cm. E prosseguiu com os cartões progressivamente descendentes, até o limite da AV, segundo orientações do manual do exame (TELLER; DOBSON; MAYER, 2005). Como nos testes com optotipos, os valores de AV foram transformados para logMAR.

Figura 15 – Teste cartões de Teller do HSG



Fonte: da autora.

No teste de julgamento clínico os pacientes foram testados com o uso de alvos que não produziam som e mediam 5 x 3 e 3 x 3 cm para teste próximo, realizado a 40 cm (FIG. 16). O teste foi aplicado em pacientes com estrabismo constante ou intermitente descompensado. A capacidade e a preferência de fixação foram testadas pelo uso de uma escala com variação de zero a quatro (QUADRO 3). O alvo de fixação acomodativo foi mostrado por aproximadamente 10 segundos e movido lateralmente no campo visual do olho desviado e depois para o lado oposto. A alternância livre foi registrada se o paciente assumiu a fixação com o olho não dominante sem ter o olho dominante ocluído. Aqueles que alternaram livremente foram considerados grau quatro. Se o paciente não alternou, o examinador cobriu-lhe o olho dominante por alguns segundos e observou se o olho não dominante foi capaz de fixar no alvo. Aqueles que não fixaram foram considerados grau zero. Se eles

fixaram, a capacidade de manter a fixação foi observada assim que o olho foi descoberto. Se o paciente alternou a fixação imediatamente após desocluir o olho dominante, foi considerado grau 1. Nos casos em que o paciente foi capaz de manter a fixação por cinco segundos ou mais, o grau foi três; ou por um a quatro segundos, grau dois, exceto nos casos que o paciente manteve fixação por menos de cinco segundos, mas a refixação foi realizada com um piscar (grau três).

Um dos pacientes desse grupo, que não apresentava estrabismo, foi avaliado pelo teste de tropia induzida, colocando um prisma 10 DP com base inferior em frente a um dos olhos. O teste foi realizado com o prisma colocado na frente do olho dominante e não dominante, separadamente. Os critérios adotados para alternância livre com o teste de tropia induzida foram movimentos dos olhos para cima e para baixo quando ambos os olhos estavam abertos. Foi considerada como preferência a ocorrência de resposta assimétrica de movimentação dos olhos quando comparados os testes realizados no olho dominante e não dominante. Um cronômetro foi usado para medir o tempo a partir do início do teste com o objeto fixador em ambos os exames.

Figura 16 – Oclusores e objetos acomodativos do HSG



Fonte: da autora.

Quadro 3 - Teste julgamento clínico: critérios de capacidade e preferência de fixação

0	Não fixa com olho não dominante
1	Ao desocluir olho dominante muda a fixação imediatamente para este olho
2	Mantém fixação com olho não dominante menos de 5s e alterna para o dominante
3	Mantém fixação com olho não dominante por 5s ou mais e alterna para o dominante OU ao piscar alterna para o olho dominante
4	Alterna espontaneamente a fixação entre os olhos

Fonte: Sener *et al.* (2002).

4.5 Avaliação da ambliopia

A definição da ambliopia foi realizada de forma específica para cada teste de AV utilizado, como descrito previamente no QUADRO 1. Pacientes com síndromes genéticas, comorbidades ou alterações oculares que justificassem a baixa acuidade visual (BAV) foram classificados como apresentando BAV por outras causas, e não como portadores de ambliopia.

A ambliopia foi classificada de acordo com suas possíveis causas (QUADRO 2). Foi considerada ambliopia estrabísmica quando havia desvios constantes, não alternantes ou alternantes não simétricos. A ambliopia refrativa anisométrica ou isométrica foi determinada quando havia erro refrativo e alteração da AV corrigida compatíveis. Para crianças de zero a quatro anos de idade foram utilizados erros refrativos, como descrito no QUADRO 4 (MORSE *et al.*, 2017). A partir dessa idade foram utilizados os valores correspondentes à idade de quatro anos pela mesma tabela. Ambliopia por privação visual opacidades de meios foi determinada quando havia obstrução completa do eixo visual que, neste estudo, teve como única causa a catarata congênita. A ptose, quando ocluía o eixo visual, era considerada como ambliopia por privação visual ptose. A classificação de ambliopia por oclusão era feita quando causada por iatrogenia por uso de oclusão ou cicloplegia do olho inicialmente normal. Alguns pacientes foram classificados como apresentando mais de um tipo de ambliopia, pela vigência de mais de uma causa possível para a afecção.

Quadro 4 - Recomendações para correção de erro refrativo em crianças

Condição	Erro refrativo - dioptrias			
	Idade <1 ano	Idade 1 a <2 anos	Idade 2 a <3 anos	Idade 3 a <4 anos
Isometropia				
Miopia	5,00 ou mais	4,00 ou mais	3,00 ou mais	2,50 ou mais
Hipermetropia	6,00 ou mais	5,00 ou mais	4,50 ou mais	3,50 ou mais
Astigmatismo	3,00 ou mais	2,50 ou mais	2,00 ou mais	1,50 ou mais
Anisometropia				
Miopia	4,00 ou mais	3,00 ou mais	3,00 ou mais	2,50 ou mais
Hipermetropia	2,50 ou mais	2,00 ou mais	1,50 ou mais	1,50 ou mais
Astigmatismo	2,50 ou mais	2,00 ou mais	2,00 ou mais	1,50 ou mais

Fonte: Morse *et al.* (2017).

Foi determinado um teste como padrão-ouro para detecção da ambliopia em cada um dos grupos para comparação durante análise estatística: para o grupo 1, o teste cartões de Teller; para o grupo 2, a tabela LH; e para o grupo 3, tabela ETDRS. Esses testes foram utilizados como padrão-ouro para este estudo por serem assim definidos na literatura.

4.6 Análise estatística

Foram utilizados para análise estatística os *softwares Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 20.0 da IBM® e Medcalc versão 19.1 ®*. O estudo foi feito com 84 pacientes e o nível de significância utilizado foi de 0,05. Todos os resultados foram considerados significativos para probabilidade de significância inferior a 5% ($p < 0,05$).

4.7 Cálculo amostral

O tamanho da amostra foi calculado com os dados do piloto com os valores de sensibilidade e especificidade dos testes, grau de confiança de 0,95 e margem de erro de 15%. O tamanho da amostra final foi aquele mais viável para o estudo e com margem de erro aceitável (TAB. 1). Encontraram-se 29 pacientes para o grupo 2 e 45 para o grupo 3. Para o grupo 1, o número de pacientes no estudo-piloto e no final foi

sabidamente pequeno, por motivos ainda a serem discutidos, tornando inviável algumas análises.

As fórmulas utilizadas para o cálculo amostral (BUDERER, 1996) foram as seguintes:

$$n_s = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \times \text{Sensibilidade} \times (1-\text{Sensibilidade})}{(\text{Erro} \times \text{Erro}) \times \text{Prevalência}} \quad (1)$$

$$n_e = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \times \text{Especificidade} \times (1-\text{Especificidade})}{(\text{Erro} \times \text{Erro}) \times (1-\text{Prevalência})} \quad (2)$$

Tabela 1 – Cálculo amostral

Sensibilidade	Especificidade	Erro	Prevalência	Amostra	Amostra final
Grupo 2 – Snellen E X LH					
0,60 (0,26; 0,88)	0,99 (0,54; 1,00)	0,1	0,64	66	29
0,60 (0,26; 0,88)	0,99 (0,54; 1,00)	0,15	0,64	29	
Grupo 3					
ETDRS perto X ETDRS					
0,99 (0,74; 1,00)	0,75 (0,53; 0,90)	0,1	0,33	102	45
0,99 (0,74; 1,00)	0,75 (0,53; 0,90)	0,15	0,33	45	
Snellen X ETDRS					
0,86 (0,57; 0,98)	0,92 (0,75; 0,99)	0,1	0,35	19	
0,86 (0,57; 0,98)	0,92 (0,75; 0,99)	0,15	0,35	9	

5 RESULTADOS

Dos 85 pacientes avaliados, um foi excluído. Da amostra de 84 pacientes, 46 (54,8%) eram do sexo masculino e 38 (45,2%) do sexo feminino, com mediana de idade de 6,0 anos. Estes foram distribuídos nos três grupos. No grupo 1 foram analisados 10 pacientes, seis do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com mediana de idade de 2,0 anos. No grupo 2, foram incluídos 29 pacientes, sendo 16 masculinos e 13 femininos e 5,0 anos de mediana de idade. No grupo 3, o total foi de 45 pacientes - 24 masculinos e 21 femininos -, com mediana de idade de 8,0 anos (TAB. 2).

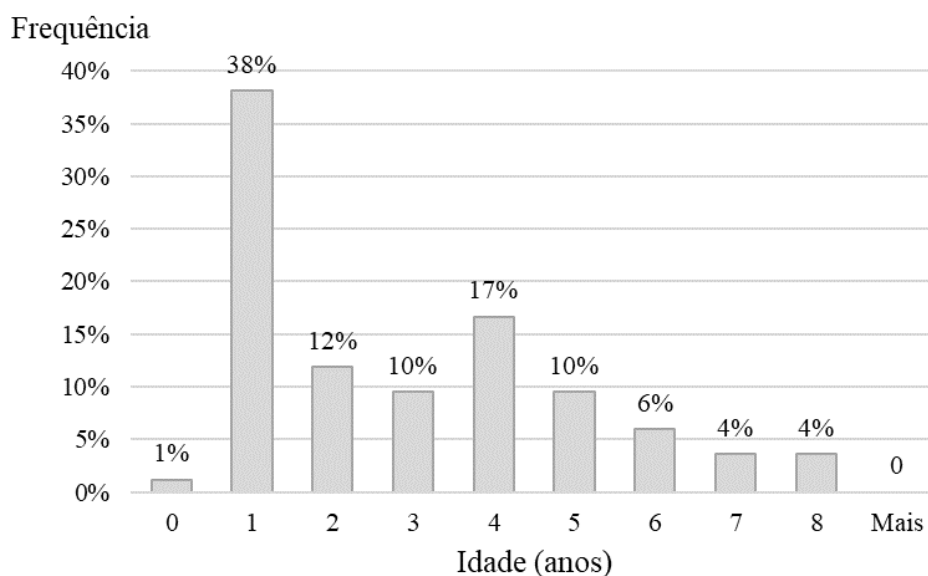
Tabela 2 – Caracterização dos pacientes nos grupos quanto a idade e sexo

Variável	Grupos		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Masculino	46	54,8	6	60,0	16	55,2	24	53,3
Feminino	38	45,2	4	40,0	13	44,8	21	46,7
TOTAL	84	100,0	10	100,0	29	100,0	45	100,0
Idade (anos)								
Mediana (Q1– Q3)	6,0 (4,25- 9,0)		2,0 (1,0- 2,5)		5,0 (4,0- 6,5)		8,0 (6,5- 10,0)	

Nota: Q1 = quartil 1; Q3 = quartil 3

A mediana de idade da primeira avaliação oftalmológica em meses foi de 30,00 (12,00; 48,00). Quando distribuídos em grupo, a mediana foi de 12,00 (12,00; 24,00), 36,00 (18,00; 60,00) e 36,00(12,00; 54,00) para os grupos 1, 2 e 3, respectivamente. As frequências de idade da primeira avaliação oftalmológica estão descritas no GRÁF. 1.

Gráfico 1 – Histograma de idade da primeira avaliação oftalmológica



Quanto ao uso de óculos, do total, 43 (51,2%) pacientes usavam óculos, com a mediana de idade de início de uso de 48,00 meses. Para o grupo 1, três pacientes usavam óculos, com a média de idade de início de uso de 14,63 meses (desvio-padrão - dp \pm 8,09). Dos pacientes do grupo 2, 11 usavam óculos e média de idade de início foi de 39,07 meses (dp \pm 32,42); e do grupo 3, 29 usavam óculos com média de idade de início de 49,11 meses (dp \pm 28,67). Pelo dado de refração sob cicloplegia, foram observados astigmatismo em 60 (71,4%) pacientes, hipermetropia em 75 (89,3%) e miopia em nove (10,7%). Nos grupos 1, 2 e 3, respectivamente, foram detectados astigmatismo em cinco, 20 e 35 pacientes; hipermetropia em sete, 28 e 40; e miopia em um, um e sete. O equivalente esférico teve mediana +1,00 (0,00- 2,75). Nos grupos, a média foi +1,25 (dp \pm 1,78) para o grupo 1 e mediana +1,00 (0,56- 2,13) e +1,00 (0,00- 2,00) para os grupos 2 e 3, respectivamente (TAB. 3).

Tabela 3 – Caracterização dos pacientes nos grupos quanto a variáveis de interesse

Variável	Grupos		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Uso de óculos	43	51,2	3	30,0	11	37,9	29	64,4
Tipo de ametropia em refração sob cicloplegia								
Ametropia	83	98,8	9	90,0	29	100,0	45	100,0
Astigmatismo	60	71,4	5	50,0	20	69,0	35	77,8
Hipermetropia	75	89,3	7	70,0	28	96,6	40	88,9
Miopia	9	10,7	1	10,0	1	3,4	7	15,6
Idade de início de uso de óculos (meses)								
Média ± dp	-		14,63 ± 8,09		39,07 ± 32,42		49,11 ± 28,67	
Mediana (Q1– Q3)	48,00(12,00-60,00)		-		-		-	
Equivalente esférico								
Média ± dp			+1,25±1,78		-		-	
Mediana (Q1– Q3)	+1,00(0,00- 2,75)		-		+1,00(0,56- 2,13)		+1,00(0,00- 2,00)	

dp: desvio-padrão.

Na primeira consulta oftalmológica no serviço, a ambliopia estava presente em 33 (39,3%) pacientes. Destes, três (30,0%) eram do grupo 1, nove (31,0%) do grupo 2 e 21 (46,7%) do grupo 3.

Foi também registrada BAV por outras causas em 12 (14,2%) pacientes, sendo três (30,0%), três (10,3%) e seis (13,3%) pacientes dos grupos 1, 2 e 3, respectivamente (TAB. 4). Foi considerada BAV por outras causas quando comorbidades dificultavam a obtenção das respostas nos testes de AV e/ou sabidamente determinavam baixa de visão por alteração estrutural oftalmológica. Os pacientes que obtiveram BAV classificada neste estudo como BAV por outras causas apresentaram: lesão cicatricial macular (dois); síndrome de Sturge-Weber com descolamento de retina seroso (um); síndromes de Down (um), *Moebius* (um), *Noonam* (um), *Lennox Gastaut* (um) e síndrome genética a esclarecer (um), todas com atrasos do desenvolvimento graves; atraso grave do desenvolvimento associado a outras causas (um); crises convulsivas graves (dois); e paralisia cerebral (um).

A partir da realização dos testes de AV propostos foi detectada a ambliopia em 33 (39,3%) pacientes, sendo dois do grupo 1, 10 do grupo 2 e 21 do grupo 3. A ambliopia foi classificada como estrabísmica em 28 (84,8%) - todos os pacientes do grupo 1, oito do grupo 2 e 18 do grupo 3. Outros tipos de ambliopia encontrados foram: refrativa anisométrica em dois (6,1%), todos estes do grupo 3; refrativa isométrica em sete (21,2%); cinco e dois dos grupos 2 e 3, respectivamente; privação visual - opacidade de meios em quatro (12,1%), todos do grupo 3; e privação visual - ptose

em dois (6,1%) - um e um dos grupos 2 e 3, respectivamente. Nenhum paciente apresentou ambliopia classificada como oclusão. Foi realizada a classificação de um mesmo paciente em mais de um tipo de ambliopia quando mais de uma possível causa para a afecção estava presente. Sendo assim, o número total de pacientes com ambliopia foi menor do que a soma dos valores por cada causa (TAB. 4).

Tabela 4 – Caracterização quanto a estrabismo, ambliopia e tratamento oclusivo

Grupos Variável	Total		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ambliopia e BAV por outras causas na primeira consulta								
Ambliopia	33	39,3	3	30,0	9	31,0	21	46,7
BAV orgânica	12	14,2	3	30,0	3	10,6	6	13,3
Classificação da ambliopia encontrada em um ou mais dos testes								
TOTAL	33	39,3	2	20,0	10	34,4	21	46,7
Estrabísmica	28	84,8	2	100,0	8	80,0	18	85,7
Refrativa:								
-Anisométrica	2	6,1	-	-	-	-	2	9,5
-Isométrica	7	21,2	-	-	5	50,0	2	9,5
Privação visual:								
-Opacidade meios	4	12,1	-	-	-	-	4	19,4
- Ptose	2	6,1	-	-	1	10,0	1	4,7
Oclusão	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de estrabismo								
TOTAL	77	91,7	9	90,0	25	86,2	43	95,6
Esotropia	51	66,2	8	88,9	15	60,0	28	65,1
Exotropia	21	27,3	1	11,1	7	28,0	13	30,2
Desvio vertical	21	27,3	1	11,1	5	20,0	15	34,9

Na análise da associação das variáveis do estudo com a ambliopia nos três grupos, apenas a catarata congênita no grupo 3 apresentou significância estatística, com valor de p abaixo de 0,05 (TAB. 5). As outras variáveis analisadas não mostraram correlação com significância estatística, inclusive ptose, estrabismo e ametropias. Hipermetropia e miopia tiveram valor de p de 1,000 e astigmatismo de 0,107 no grupo 2. E 0,060, 1,000 e 0,719, respectivamente, no grupo 3.

Tabela 5 - Análise da associação das variáveis com ambliopia

Variáveis - Grupos	Ambliopia		Valor - p
	Sim n (%)	Não n (%)	
Catarata congênita - grupo 2			
Sim	-	-	-
Não	10 (34,5)	19 (65,5)	
Estrabismo – grupo 2			
Sim	9 (36,0)	16 (64,0)	1,000*
Não	1 (25,0)	3 (75,0)	
Ptose – grupo 2			
Sim	1(50,0)	1 (50,0)	1,000*
Não	9 (33,3)	18 (66,7)	
Catarata congênita - Grupo 3			
Sim	4 (100,0)	0 (0,0)	0,016*
Não	13 (31,7)	28 (68,3)	
Estrabismo – grupo 3			
Sim	16 (37,2)	27 (62,8)	1,000*
Não	1 (50,0)	1 (50,0)	
Ptose – grupo 3			
Sim	1 (50,0)	1 (50,0)	1,000*
Não	16 (37,2)	27 (62,8)	

*Qui-quadrado de Pearson exato.

As TAB. 6 a 13 mostram os resultados obtidos de detecção da ambliopia em cada um dos testes, comparado ao teste utilizado como padrão-ouro. No grupo 1, um dos pacientes submeteu-se ao teste de tropia induzida e não ao teste de julgamento clínico, já que não tinha estrabismo, por isso foi excluído dessa análise de comparação entre os testes. Esse paciente não exibia ambliopia. Sendo assim, o total de pacientes analisados nesse caso foi nove e não 10, como é o total de pacientes do grupo 1. Para este grupo, o valor preditivo negativo (VPN) do julgamento clínico foi de 100,0%, porém, pelo n pequeno deste grupo, foi inviável avaliar outros testes diagnósticos de forma ideal (TAB. 6 e 7).

No grupo 2, cinco dos pacientes não conseguiram realizar o teste com a tabela de Snellen E, por falta de compreensão do exame. Por isso, para análises desse teste o total de pacientes foi 24, e não 29, como é o total do grupo 2 completo. Para esse grupo, no teste de Snellen E os valores de especificidade, valor preditivo positivo (VPP), VPN e acurácia foram altos, acima de 85%. Entretanto, quando comparado com o padrão-ouro, ele não demonstrou alta sensibilidade (TAB. 8 e 9).

No grupo 3, o teste de Snellen teve altos valores de sensibilidade, especificidade, VPP e VPN, todos acima de 85%. Em relação ao teste de ETDRS perto, quatro dos pacientes do grupo 3 não conseguiram realizá-lo, por falta de

colaboração ao final do exame e, por isso, o n total para análise desse teste foi de 41 crianças. A sensibilidade e o VPN foram altos, acima de 85%, porém a acurácia ficou abaixo desse percentual (TAB. 10 e 11).

Tabela 6 – Detecção da ambliopia testes Teller x julgamento clínico no grupo 1

Teste Julgamento clínico	Teller	
	Ambliopia Sim	Ambliopia Não
Ambliopia Sim	0	2
Ambliopia Não	0	7

Tabela 7 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - Teller x julgamento clínico

Medidas de teste de diagnóstico	Valores	Intervalo de confiança (IC)95%
Sensibilidade	-	-
Especificidade	77,78	39,99%; 97,19%
Prevalência de ambliopia (Teller)	0,0%	0,0%; 33,63%
Valor preditivo positivo (VPP)	-	-
Valor preditivo negativo (VPN)	100,0%	-
Acurácia	-	-

Tabela 8 – Detecção da ambliopia testes LH x Snellen E no grupo 2

Teste Snellen E	LH (padrão-ouro)	
	Ambliopia Sim	Ambliopia Não
Ambliopia Sim	7	1
Ambliopia Não	2	14

Tabela 9 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - LH x Snellen E

Medidas de teste de diagnóstico	Valores	IC 95%
Sensibilidade	77,78%	39,99%; 97,19%
Especificidade	93,33%	68,05%; 99,83%
Prevalência de ambliopia (LH)	37,05%	18,80%; 59,41%
Valor preditivo positivo (VPP)	87,50%	50,51%; 97,96%
Valor preditivo negativo (VPN)	87,50%	67,18%; 95,99%
Acurácia	87,50%	67,64%; 97,34%

Tabela 10 - Detecção da ambliopia testes ETDRS x Snellen no grupo 3

Testes Snellen	ETDRS (padrão-ouro)	
	Ambliopia Sim	Ambliopia Não
Ambliopia Sim	16	2
Ambliopia Não	1	26

Tabela 11 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - ETDRS x Snellen

Medidas de teste de diagnóstico	Valores	IC 95%
Sensibilidade	94,12%	71,31%; 99,85%
Especificidade	92,86%	76,50%; 99,12%
Prevalência da ambliopia (ETDRS)	37,78%	23,77%; 53,46%
Valor preditivo positivo (VPP)	88,89%	67,67%; 96,83%
Valor preditivo negativo (VPN)	96,30%	79,48%; 99,43%
Acurácia	93,33%	81,73%; 98,60%

Tabela 12 - Detecção da ambliopia testes ETDRS x ETDRS perto no grupo 3

Teste ETDRS perto	ETDRS	
	Ambliopia Sim	Ambliopia Não
Ambliopia Sim	14	5
Ambliopia Não	2	20

Tabela 13 - Resultados dos testes no diagnóstico da ambliopia - ETDRS x ETDRS perto

Medidas de teste de diagnóstico	Valores	IC 95%
Sensibilidade	87,50%	61,65%; 98,45%
Especificidade	80,00%	59,30%; 93,17%
Prevalência da ambliopia (ETDRS)	39,02%	24,20%; 55,50%
Valor preditivo positivo (VPP)	73,68%	55,58%; 86,24%
Valor preditivo negativo (VPN)	90,91%	72,94%; 97,38%
Acurácia	82,93%	67,94%; 92,85%

Avaliou-se a correlação dos valores de AV em logMAR encontrados entre os diferentes testes (TAB. 14). Para isso, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman, em que quanto mais próximo de 1 ou -1 mais forte é a correlação. Foi encontrado que no nível de significância de 5,0% houve correlação entre os valores de AV dos diferentes testes.

Tabela 14 – Correlação de valores de AV em diferentes testes

Variáveis	Coeficiente de correlação de Spearman	Valor-p
AV LH x AV Snellen E	0,832	<0,001
AV ETDRS x AV Snellen	0,729	<0,001
AV ETDRS x AV ETDRS perto	0,509	<0,001
AV Snellen x AV ETDRS perto	0,673	<0,001

A TAB. 15 descreve a comparação da média ou da mediana de tempo gasto pelos pacientes na realização dos testes em minutos (min). No nível de significância de 5,0% houve diferença nas médias dos tempos dos testes julgamento clínico e cartões de Teller também nos exames com as tabelas LH e Snellen E, em que os

testes cartões de Teller e tabela LH tiveram mais tempo de duração em relação ao outro teste quando comparado. Já entre os testes com as tabelas de Snellen, ETDRS e ETDRS para perto, não houve diferença significativa entre as medianas de tempo.

Tabela 15 - Comparação da diferença das médias e medianas do tempo entre os testes

Tempo (min) (Média ± dp) OU (Mediana (Q1; Q3))	Testes		Valor-p
	Teste 1	Teste 2	
Julgamento clínico X Teller	02:01±01:23	05:26±02:49	0,003*
LH X Snellen E	04:35±01:14	03:03±01:19	<0,001*
ETDRS X Snellen	02:49 (02:08; 04:17)	02:40 (01:49; 03:18)	0,158**
ETDRS X ETDRS perto	02:49 (02:08; 04:17)	02:34 (01:50; 03:15)	0,101**
Snellen X ETDRS perto	02:40 (01:49; 03:18)	02:34 (01:50; 03:15)	0,938**

*Teste T Student; ** Teste Man-Whitney.

Avaliou-se o custo atual dos testes em Dólares Americanos (USD), descritos na TAB. 16. O preço do teste Teller é em relação ao teste padronizado *Teller Acuity Cards II®* (*Stereo Optical*, Chicago, IL). O preço do teste de tropia induzida é referente ao valor de um prisma de 10 dioptrias, utilizado no exame. No teste julgamento clínico determinou-se o valor aproximado dos objetos de fixação utilizados. Para os testes LH e ETDRS considerou-se o valor da tabela somado ao valor da caixa retroiluminada em que os testes foram aplicados. Para os testes Snellen E, Snellen e ETDRS para perto, apenas o valor das tabelas.

Tabela 16 – Custo dos testes

Exames	Custo (USD)
Teller	1700,00
Julgamento clínico	10,00
Tropia induzida	7,00
LH	1161,00
Snellen E	16,50
ETDRS	1176,00
Snellen	11,50
ETDRS perto	35,00

6 DISCUSSÃO

6.1 Amostra e testes de AV

A fim de obter uma amostra de pacientes mais próxima da população atendida no Setor de Estrabismo do HSG/UFMG, os pacientes foram selecionados de forma aleatória. A idade de zero a 12 anos foi utilizada por englobar a maior parte das faixas etárias utilizadas em programas de triagem visual na infância (CHOU; DANA; BOUGATSOS, 2011; KVARNSTROM; JAKOBSSON; LENNERSTRAND, 2001) e por possibilitar a utilização de diferentes tipos de testes de AV devido à heterogeneidade do grupo quanto a desenvolvimento, verbalização e alfabetização. A avaliação de diversos testes de AV para diferentes faixas etárias é um dos pontos que diferenciam esse trabalho de outros já publicados na literatura.

Além dos testes estudados neste trabalho, existem diversos outros disponíveis para avaliação da AV em crianças. Entre eles, a tabela de Sloan (SLOAN, 1959), que apresenta algumas características já das escalas logarítmicas, muito utilizada em outros países para a avaliação de crianças alfabetizadas; e as figuras de Allen (ALLEN, 1957), usadas em crianças não alfabetizadas, mas confeccionadas com desenhos apresentados em um formato não padronizado (CHAPLIN; BRADFORD, 2011). Os testes estudados foram então escolhidos entre tantos outros, devido à sua ampla utilização no contexto clínico do país e pela possibilidade de comparar exames de AV com diferentes custos e padrões (tabelas com padrão logarítmico ou não padronizado; montadas em caixas retroiluminadas ou impressão em papel) e tentar determinar possíveis vantagens ou limitações de cada um.

Outro exame muito utilizado em triagem visual infantil em outros países é o *photoscreenening* (JOISH; MALONE; MILLER, 2003). Por meio de imagens obtidas dos olhos das crianças, avalia possíveis fatores de risco para a ambliopia em um tempo menor do que o gasto no exame de AV padrão (SALCIDO; BRADLEY; DONAHUE, 2005). Demonstrou-se que esses dispositivos de triagem fotográfica têm sensibilidade e especificidade razoavelmente altas para detecção dos fatores de risco da ambliopia, são bem indicados em crianças com um ano de idade e sua utilização pode ser repetida anualmente até que a criança possa participar da triagem baseada em optotipos (DONAHUE *et al.*, 2016). Entretanto, pelo alto custo dos aparelhos de

photoscreener, o exame ainda não é uma realidade neste país, principalmente no âmbito da saúde pública, por isso não foi utilizado no presente estudo.

O surgimento de aplicativos de celular com função similar a aparelhos de *photoscreener* já é uma realidade em outros países, como o *GoCheck Kid*®. Em pesquisa realizada em uma população de alto risco para ambliopia, o aplicativo foi útil na identificação de seus fatores de risco em crianças que muitas vezes não conseguem cooperar com o teste de AV (PETERSEIM *et al.*, 2018). Dessa forma, esse tipo de exame já se mostra promissor, podendo ter seu uso difundido caso sua eficácia seja comprovada quando usado na população geral e venha a ser oferecido em custo mais acessível que os aparelhos de *photoscreener*.

6.2 Idade da primeira avaliação oftalmológica e triagem visual na infância

A idade da primeira avaliação oftalmológica de 3,0 anos para os grupos 2 e 3 e a idade do início do uso dos óculos com 4,0 anos podem evidenciar atraso na realização do primeiro exame oftalmológico na realidade do país. Apenas 1% das crianças teve sua primeira consulta oftalmológica realizada antes de completar o primeiro ano de vida e mais da metade (51%) foi avaliada somente após os três anos de idade. Deve-se lembrar, ainda, que a amostra analisada foi obtida em um serviço de atendimento terciário que recebe pacientes encaminhados à consulta oftalmológica, em sua maior parte devido a alterações ou suspeitas de afecções oculares. Dessa forma, essa idade pode ser ainda maior se considerada uma população em que haja maioria de crianças hígdas do ponto de vista oftalmológico. Não foi avaliada nesta investigação a idade inicial de outros testes visuais realizados por profissionais não médicos, pediatras ou médicos da família.

Segundo o caderno Saúde Ocular lançado pelos Ministérios da Saúde e da Educação em 2016 no Programa Saúde na Escola, devem ser observados sinais de problemas de saúde ocular por meio de alterações no comportamento, sinais visuais ou queixas por parte dos alunos, tanto na equipe de saúde da família quanto nas escolas. O programa que propõe ações de promoção e prevenção de agravos à saúde ocular realizadas no espaço escolar recomenda que os estudantes a partir de cinco anos de idade realizem a avaliação da AV pela tabela Snellen pelo menos uma vez ao ano. Sobre o TRV, é descrito que todas as crianças recém-nascidas devem realizar o teste antes da alta da maternidade e nos três primeiros anos de vida este deve ser

realizado duas a três vezes ao ano. É abordada ainda a avaliação funcional, exame baseado no comportamento e resposta visual de crianças menores a estímulos, que deve ser realizada em menores de um ano com periodicidade e por profissionais treinados (ZAMBONI *et al.*, 2016).

O Ministério da Saúde, em 2013, lançou as Diretrizes de Atenção à Saúde Ocular na Infância (BRASIL, 2013). No projeto, há um roteiro recomendado para a promoção da saúde ocular na infância, que sugere determinadas avaliações em relação à saúde ocular a serem realizadas de acordo com a faixa etária: 0-3 anos (TRV, avaliação funcional, rastreamento de retinopatia da prematuridade), 3-5 anos (TRV e avaliação funcional), 5-10 anos e 10-16 anos (avaliação funcional e teste de AV com tabela Snellen). Ressalta-se que a avaliação da AV de forma objetiva apenas é recomendada após os cinco anos de idade.

A AAO e a Academia Americana de Pediatria recomendam que seja realizada pelo menos uma avaliação de triagem visual na infância em cada uma das faixas etárias: 0-6 meses, 6-12 meses, 1-3 anos, 3-4 anos, 4-5 anos e a cada um ou dois anos após os cinco anos de idade. Os exames podem ser realizados por pediatra, médico da família, oftalmologista ou pessoa treinada em avaliação da visão de crianças escolares. São realizados diferentes testes em cada idade, como TRV, avaliação de estrabismo, visão funcional e da AV objetiva já a partir dos três anos de idade (HAGAN; SHAW; DUNCAN, 2017).

Não é recente o tema sobre a importância da triagem visual na infância. Ehrlich, Reinecke e Simons (1983) concluíram que muitas crianças com ambliopia eram tratadas tardiamente e a triagem em massa em idade pré-escolar ou mesmo em recém-nascidos parecia ser a única estratégia para solucionar o problema. Esses autores estimaram que no máximo 21% das crianças em idade pré-escolar nos Estados Unidos da América (EUA) haviam sido submetidas a alguma forma de triagem visual. Em 1984, pesquisadores de Campinas-SP apresentaram sugestões para detecção precoce da ambliopia, entre essas a triagem oftalmológica em escolares (KARA-JOSÉ *et al.*, 1984).

Em 2001, Kvarnstrom, Jakobsson e Lennerstrand e em 2006 Kvarnstrom *et al.*, a partir de estudo de um programa de triagem visual infantil na Suécia, afirmaram que a triagem visual é eficaz na detecção de distúrbios visuais e oculares e que, em comparação a uma população não rastreada, a prevalência de ambliopia era reduzida. Para outros países, como Israel, já foi possível encontrar evidências, inclusive que

suportem política pública de realizar o primeiro exame antes dos seis meses de vida (MORAD; WERKER; NEMET., 2007). Entretanto, a partir de estudo de revisão, Chou, Dana e Bougatsos (2011) discutiram o fato de ainda haver necessidade de novos trabalhos para entender melhor os efeitos da triagem em comparação à não triagem visual infantil.

Powell e Hatt (2009) encontraram evidências que apoiam o rastreamento visual para crianças de três a cinco anos. Além desses autores, a USPSTF, em 2017, também recomendou a realização da triagem visual para todas as crianças dessa idade pelo menos uma vez, com o objetivo de detectar a ambliopia ou seus fatores de risco. Concluiu, porém, que as evidências atuais são insuficientes para comprovar benefícios do rastreamento de crianças menores de três anos de idade.

6.3 Ambliopia: prevalência, causas e fatores de risco

A prevalência da ambliopia diagnosticada pelos testes aplicados neste estudo foi de 39,3%. Quando comparado com dados da população geral, a prevalência encontrada foi significativamente maior. O grupo *Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group* (MEPEDS), em 2009, a partir de amplo estudo populacional multiétnico realizado na Califórnia, EUA, relatou prevalência da ambliopia de 2,6% nas crianças hispânicas/latinas e 1,5% das crianças afro-americanas, ao avaliar crianças de 30 a 72 meses de idade. Outros autores (FRIEDMAN *et al.*, 2009) reportaram ambliopia em 1,8% das crianças brancas e 0,8% das afro-americanas, em crianças da mesma idade residentes em outra cidade dos EUA.

No Brasil, pesquisadores obtiveram prevalência de ambliopia de 2,8% em população pediátrica da cidade de Campinas-SP (KARA-JOSÉ *et al.*, 1984). Em outro estudo realizado em população de pacientes de centro de atendimento oftalmológico no Brasil, foi referida prevalência da ambliopia de 2,9%, considerando-se todas as idades (BERNARDINI; NASSARALLA JR, 1999). Já em populações atendidas em serviços especializados em estrabismo, é esperado que a prevalência seja significativamente maior, como ocorreu no presente trabalho. Entretanto, é conhecida a dificuldade na comparação desses dados pela falta de padronização da definição da ambliopia, com variações do limite mínimo de AV a partir do qual se considera uma pessoa ambliope.

Estudo de coorte inglesa (THOMPSON *et al.*, 1991) documentou incidência de ambliopia de 2,96% em crianças seguidas por sete anos. Os autores sugeriram que a prevalência em adultos é de 1,94%. Das causas de ambliopia, constataram a ambliopia estrabísmica como principal causa (59%) e em seguida a anisométrica (18%). Concordante com esse estudo, no presente trabalho o estrabismo foi a principal causa de ambliopia (84,8%). A segunda maior causa foi a ambliopia refrativa, presente em 27,3%, sendo a principal delas a isométrica (21,2%). Acredita-se que a alta prevalência da ambliopia estrabísmica neste trabalho pode ser em parte associada à população avaliada, que apresenta alta prevalência de estrabismo. Friedman *et al.* (2009) notificaram valores similares em relação à ambliopia causada por estrabismo e anisometropia. Outros autores ainda descreveram as alterações refrativas como principal causa de ambliopia, sendo que, entre estas, a anisometropia prevaleceu (BERNARDINI; NASSARALLA JR, 1999).

O estrabismo estava presente em 91,7% dos pacientes, valor significativamente mais elevado que o esperado na população geral, por se tratar de setor terciário especializado no acompanhamento e tratamento dessa condição clínica. A prevalência de estrabismo considerando uma população pediátrica varia em diferentes estudos: 1,2% (CHIA *et al.*, 2013), 1,76% (GRIFFITH *et al.*, 2016), 2,4% (CACA *et al.*, 2013), 3,1% (KVARNSTROM *et al.*, 2006), 2,1-3,3% (FRIEDMAN *et al.*, 2009). O tipo de estrabismo mais prevalente foi a esotropia (66,2%), em consonância com Caca *et al.* (2013). Alguns autores documentaram prevalência similar entre esotropia e exotropia (FRIEDMAN *et al.*, 2009), outros ainda citam maior prevalência de exotropia (CHIA *et al.*, 2013).

A ametropia estava presente em 83 pacientes (98,8%). Foi considerado ametropia qualquer erro refracional em refração sob cicloplegia descrita em prontuário, independentemente de haver necessidade de correção da alteração refracional. Do total de crianças, 51,2% (43) usavam óculos, correspondente aos casos em que o erro refracional necessitava do uso da correção. Esse número é pouco mais elevado que o descrito em outros estudos, possivelmente por se tratar de amostra populacional de setor terciário de atendimento oftalmológico quando comparado a dados de amostras de população geral. Outras pesquisas identificaram a necessidade de uso de óculos em 22,7% quando avaliada população de mais de 21 mil crianças (CACA *et al.*, 2013).

Ojeda *et al.* (2009), em amplo estudo realizado em escolas no Peru, que avaliou mais de 12 mil crianças de três a 15 anos de idade, mencionaram que a prevalência das ametropias foi de 46,3%, entretanto, foi considerado ametropia erro refracional em refração sem cicloplegia. Além disso, os mesmos autores concluíram sobre a urgência em se tomar medidas de prevenção da ambliopia em crianças abaixo de cinco anos de idade, por essa faixa etária corresponder ao período crítico de desenvolvimento visual e a afecção nessa idade ser passível de tratamento.

Pela análise separada dos dados de ametropia, foram obtidos valores consideravelmente acima dos descritos na literatura, principalmente de hipermetropia e astigmatismo, com 89,3% de hipermetropia, 10,7% de miopia e 71,4% de astigmatismo. Acredita-se que esse fato possa ser explicado por ter sido usado o valor de erro refracional total obtido em refração sob cicloplegia, pois sabidamente em fases precoces do desenvolvimento visual a maioria das crianças apresenta certo grau de hipermetropia considerada fisiológica e níveis baixos de astigmatismo. O grupo MEPEDS em 2010-2011 detectou a hipermetropia (+2,00 ou maior) em 20,8-26,9%, miopia (-1,00 ou maior) em 3,7-6,6% e de astigmatismo (-1,50 ou maior) em 12,7-16,8% em crianças de 6-72 meses de vida.

Em estudo populacional na Turquia, citaram-se dados de prevalência de erros refrativos em crianças de seis a 14 anos de idade de 5,9%; hipermetropia (+2,00 ou maior); 3,2% de miopia (-0,50 ou maior); e 14,3% de astigmatismo (-0,50 ou maior) (CACA *et al.*, 2013). Outras pesquisas avaliaram crianças de cinco a 17 anos de idade e obtiveram: 12,8% hipermetropia (+1,25 ou maior), 9,2% de miopia (-0,75 ou maior) e 28,3% de astigmatismo (-1,00 ou maior) (KLEINSTEIN *et al.*, 2013). Diversos autores, ao analisar dados de ametropia, determinam faixas inferiores de relevância, mas cada um utiliza valores de erro refracional diferentes, dificultando as comparações com estudos posteriores.

6.4 Comparação entre os testes de AV: resultados e tempo de aplicação

Na avaliação dos testes de AV aplicados no grupo 1, o número reduzido de pacientes impossibilitou análises adequadas de comparação entre os exames. Acredita-se que o n reduzido desse grupo (10 pacientes) já seja um dado relevante, provavelmente associado ao fato de as crianças realizarem a primeira avaliação

oftalmológica em idade mais tardia do que o esperado. A avaliação do teste de tropia induzida foi inviável, já que foi realizado em apenas um paciente.

Nesse grupo, dois pacientes tiveram diagnóstico de ambliopia, ambos pelo teste do julgamento clínico. Pelo teste cartões de Teller, nenhum dos pacientes apresentou ambliopia. Ellis *et al.* (1988) mencionaram a possibilidade de o Teller subestimar a ambliopia quando comparado ao julgamento clínico, utilizando a diferença de mais de $\frac{1}{8}$ para diagnóstico de ambliopia. Descreveram que o teste pode encontrar diferença de AV entre os olhos e pode ser usado para diagnosticar ambliopia. No entanto, em casos de estrabismo, o Teller não é tão sensível quanto o julgamento clínico de um oftalmologista pediatra na detecção de significativa diferença interocular (ELLIS *et al.*, 1988). Ainda segundo outros trabalhos, o Teller pode superestimar a AV de crianças com ambliopia (DROVER *et al.*, 2009; FRIENDLY; JAAFAR; MORILLO, 1990).

Outros autores concluíram que o padrão de preferência de fixação em pacientes com ambliopia estrabísmica é uma medida indireta bastante precisa do valor real da diferença interocular da AV (SENER *et al.*, 2002). Procianoy e Procianoy (2010) compararam testes de fixação preferencial, entre eles o julgamento clínico, com a tabela ETDRS, no diagnóstico de ambliopia. Concluíram que o julgamento clínico é mais útil para diagnosticar ambliopia quando os resultados indicam uma preferência muito forte ou nenhuma preferência de fixação. Valores intermediários do teste foram menos precisos. Por isso, os pesquisadores acreditam que este não deve ser usado como único instrumento de tomada de decisão para iniciar ou cessar o tratamento da ambliopia (PROCIANOY; PROCIANOY, 2010).

Em relação ao tempo de realização dos exames, já era esperado que o teste cartões de Teller demorasse mais que o julgamento clínico, devido às características do exame, em que são mostrados diferentes cartões à criança, demandando mais concentração e colaboração do paciente. Além disso, considerando a facilidade de aplicação, sabe-se que a realização desse exame demanda treinamento prévio do profissional que o irá aplicar.

Para o grupo 2, no teste Snellen E a especificidade, VPP e VPN foram altos, acima de 85%. Esse teste se mostrou eficaz para identificar a ausência da doença. Entretanto, quando comparado com o considerado padrão-ouro, LH, não apresentou sensibilidade elevada na detecção da ambliopia. Ao avaliar a correlação da AV encontrada nos testes LH e Snellen E, apurou-se que houve correlação, evidenciando-

se que os resultados de AV foram compatíveis. Segundo Bertuzzi *et al.* (2006), o teste LH provou ser clinicamente útil na detecção de deficiência de AV em pré-escolares. Pesquisa de Inal *et al.* (2017) comparou a tabela Snellen E com a tabela LH e ainda com optotipos isolados do LH. Nesse caso, concluiu que todos os três métodos podem ser usados para obter medidas confiáveis de AV em crianças pré-escolares saudáveis e ambliopes. Apenas nos episódios de ambliopia, o uso de optotipos isolados do LH pode não ser o ideal por superestimar a AV (INAL *et al.*, 2017).

Já é descrito na literatura que o uso de optotipos isolados provavelmente superestima a AV em casos de ambliopia, devido ao fenômeno da aglomeração, em que se sabe ser mais fácil discriminar um optotipo isolado do que aquele apresentado em uma linha de optotipos (MORAD; WERKER; NEMET, 1999; STAGER; EVERETT; BIRCH, 1990).

Destaca-se que a tabela de Snellen E pode ser conceitualmente difícil para crianças pequenas, levando, em diversos casos, à incapacidade em se realizar o exame (MORSE *et al.*, 2017). No presente trabalho, 17,2% dos pacientes do grupo 2 não conseguiram realizar o teste, devido à falta de compreensão.

O LH apresentou tempo de realização significativamente maior que o Snellen E. A literatura em relação a essa comparação foi escassa.

No grupo 3, o teste de Snellen expôs elevados valores de especificidade, sensibilidade, VPP, VPN e acurácia, todos acima de 85%. Sendo assim, esse teste foi adequado para identificar se havia ou não ambliopia. Foi encontrada também correlação entre os resultados de AV dos testes Snellen e ETDRS.

Por outro lado, Chen *et al.* (2014) acusaram melhor desempenho geral no teste de AV com a tabela de Snellen em comparação ao ETDRS, e essa diferença, segundo os autores, foi motivada pela predominância, no estudo, de pacientes com melhor AV. Kaiser (2009) também relatou escores de AV significativamente diferentes entre ETDRS e Snellen. Nesse caso, os melhores níveis de AV foram encontrados com o ETDRS, com diferença ainda maior nos pacientes com baixa AV. Outras investigações afirmaram, ainda, que o logMAR é superior em seus princípios científicos, precisão clínica e reprodutibilidade ao Snellen (HUSSAIN *et al.*, 2006). Mathew, Shah e Simon (2011), ao comparar as tabelas Snellen e ETRDS, afirmaram que o ETDRS deve ser considerado para uso no ambiente clínico de tratamento da ambliopia.

Já L-A LIM *et al.* (2010), além da diferença de tempo, não detectaram outras diferenças em desempenho ou medidas de AV entre Snellen e ETDRS, sugerindo que

o uso rotineiro do ETDRS em consultórios pode não ser rentável. Os mesmos autores prelecionam que o ETDRS levou quase o dobro do tempo para ser completado quando comparado aos outros testes.

Outras publicações também afirmaram que a tabela Snellen emprega menos tempo para obter a medição da AV do que o gráfico ETDRS, entretanto, não informaram os valores específicos de tempo encontrados (CHEN *et al.*, 2014; KAISER, 2009). Aparentemente eles levaram em consideração o fato de a tabela ETDRS apresentar padrão logarítmico e por suas características demandar mais tempo de exame, o que não ocorreu no caso do presente estudo. Talvez esse seja um fator pelo qual foi encontrado mais tempo de realização do teste com a tabela LH em relação à tabela Snellen E.

Para o teste ETDRS perto, a sensibilidade e VPN foram elevados, sendo assim um bom teste para identificar a ausência da doença. A acurácia ficou abaixo de 85%. A literatura foi escassa em estudos que comparassem a tabela ETDRS perto em relação a outros testes de AV para longe na detecção da ambliopia. Acredita-se que esse teste seja promissor para utilização em programas de triagem infantil, pela elevada sensibilidade encontrada na detecção da ambliopia, facilidade de aplicação e baixo custo de execução, inclusive por não demandar consultório oftalmológico de tamanho específico. Outros estudos são necessários para comprovar sua acurácia e avaliar questões como possível influência de alterações na acomodação nos resultados da AV encontrados. Busic *et al.* (2016) utilizaram as tabelas LH para perto e longe em estudo de protocolo de detecção da ambliopia e sugeriram que as duas tabelas deveriam ser usadas de forma associada para a detecção da ambliopia com mais acurácia.

6.5 Custo dos testes de AV

Além do maior tempo de aplicação da tabela LH, o alto custo em relação à tabela Snellen E é outro fator relevante na decisão sobre viabilidade de uso do exame no contexto de saúde pública. O mesmo ocorre para a tabela ETDRS em comparação à tabela Snellen. Ambas, LH e ETDRS, relatam valores elevados quando comparados ao salário mínimo atual no Brasil, que gira em torno de 250,00 USD (BRASIL, 2019). Esses testes, assim como o Teller, custam mais de 7,0 vezes o valor do salário mínimo atual no país. Esse valor é ainda mais significativo quando comparado com o dos

outros testes avaliados, como as tabelas Snellen, Snellen E e ETDRS perto e julgamento clínico, que custariam apenas 5 a 15% do salário mínimo.

6.6 Impressões e limitações do estudo

Como teste de rastreamento e diagnóstico da ambliopia em crianças pré-verbais com estrabismo, o teste julgamento clínico se mostrou aparentemente adequado. O exame apresentou capacidade em detectar a afecção, baixo custo e fácil aplicação, mas devem ser conhecidas suas limitações, principalmente em relação à interpretação dos resultados intermediários. É provável que o teste não deva ser utilizado como único método no acompanhamento da resposta ao tratamento da ambliopia. No âmbito da saúde pública para triagem visual em crianças pré-verbais sem estrabismo, outro teste deve ainda ser discutido. Neste trabalho a avaliação do teste de tropia induzida, que seria uma opção, foi inviável devido ao n reduzido de pacientes, requerendo, assim, novas pesquisas.

Ambas as tabelas, LH e Snellen E, parecem ser acurados em obter medidas confiáveis de AV em crianças não alfabetizadas, mas com significativo baixo custo da última e menos tempo de aplicação. Dessa forma, o uso do teste Snellen E parece conveniente no rastreamento visual infantil na saúde pública, mas levando-se em conta a possível incapacidade de sua realização por algumas crianças, que devem então ser encaminhadas para triagem por outros métodos.

A tabela ETDRS parece ser melhor para acompanhar resposta ao tratamento da ambliopia por descrições de melhor confiabilidade e reprodutibilidade na literatura. Já para um teste de triagem em população pediátrica alfabetizada no contexto da saúde pública, a Snellen pode ser mais indicada, por apresentar boa concordância dos resultados com a tabela ETDRS, mas com menor custo e, algumas vezes, menos tempo de aplicação.

Como uma limitação do presente trabalho, não foi avaliada a reprodutibilidade dos testes interexaminador e intraexaminador. Sabe-se que esses dados são importantes para a utilização dos exames em larga escala, como na saúde pública. Dessa forma, tornam-se necessários novos estudos.

É provável dizer que ocorram deficiência na triagem visual na infância e atraso na realização do primeiro exame oftalmológico na realidade do país. Falta, porém, neste trabalho a análise da idade inicial de realização de outros testes de triagem

visual por profissionais não médicos, pediatras ou médicos da família para comprovar esse dado. Apesar de ser um tema muito explorado, novos trabalhos com grandes grupos populacionais ainda são necessários para sustentar práticas de rastreamento visual infantil mais precoce e de forma mais difundida na realidade do país e de outras localidades.

7 CONCLUSÕES

A acurácia em detectar ambliopia foi elevada (acima de 85%) nos testes Snellen E e Snellen ao serem comparados aos considerados padrão-ouro - LH e ETDRS. Para o teste ETDRS perto, a acurácia não foi tão elevada, 82,93%, mas ainda pode ser considerado um bom teste para detectar a ambliopia. Não foi possível a análise adequada dos testes do grupo 1, devido ao número reduzido de pacientes neste grupo.

Os testes Teller e LH mostraram tempo de realização significativamente maior que os testes julgamento clínico e Snellen E, respectivamente. Os exames com as tabelas Snellen, ETDRS e ETDRS perto não apresentaram diferença significativa entre os tempos de aplicação.

As tabelas LH, ETDRS e os cartões de Teller tiveram alto custo quando comparados a todos os outros testes propostos.

O teste Snellen E foi o que obteve mais dificuldade de compreensão por parte das crianças.

A prevalência da ambliopia neste serviço foi elevada se comparada com dados da população geral pediátrica. Entretanto, tal fato é esperado, por se tratar de setor de atendimento terciário especializado no diagnóstico e tratamento dessa condição clínica. A principal causa da ambliopia nessa população foi o estrabismo.

A mediana da idade da primeira avaliação oftalmológica nessa população foi de 2,5 anos.

A catarata congênita foi o único fator de risco com comprovada associação à ambliopia no presente estudo. Outros fatores de risco já descritos para a afecção, como o estrabismo, ptose e ametropias, não apresentaram significância estatística nessa correlação. Acredita-se que esse fato esteja associado à alta prevalência de alguns desses fatores na população avaliada, por se tratar de setor terciário de atendimentos em saúde.

REFERÊNCIAS

ALLEN, H.F. A new picture series for preschool vision testing. **Am J Ophthalmol**, v. 44, n. 1, p. 38-41, 1957.

ATOWA, U.C.; WAJUIHIAN, S.O.; HANSRAJ, R. A review of pediatric vision screening protocols and Guidelines. **Int J Ophthalmol**, v. 12, n. 7, p. 1194-1201, 2019.

BERNARDINI, M.C.P.; NASSARALLA JR, J.J. Prevalência de ambliopia em um serviço oftalmológico de referência na cidade de Goiânia. **Arq Bras Oftalmol**, v. 62, n. 2, p.169-176, 1999.

BERTUZZI, F. *et al.* Sensitivity and specificity of a visual acuity screening protocol performed with the Lea Symbols 15-line folding distance chart in preschool children. **Acta Ophthalmol Scan**, v. 84, p. 807–811, 2006.

BICAS, H.E.A. Acuidade visual: medidas e notações. **Arq Bras Oftalmol**, v. 65, p. 375-384, 2002.

BICAS, H.E.A. **Fundamento da óptica**. Capítulo 2. *In*: CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **Oftalmologia pediátrica e estrabismo**. Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 4. ed., p. 11, 2018. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 3 ed., p. 11, 2014.

BRASIL. Decreto nº 9.661, de 1º de janeiro de 2019. Regulamenta a Lei nº 13.152, de 29 de julho de 2015, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo, 2019. Brasília: **DOU**, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à saúde ocular na infância**: detecção e intervenção precoce para prevenção de deficiências visuais. Brasília: Ministério da Saúde, 1. ed., p. 1-40, 2013.

BUDERER, N.M. Statistical methodology: I Incorporating the prevalence of disease into the sample size calculation for sensitivity and specificity. **Acad Emerg Med**, v. 3, p. 895–900, 1996.

BURNETT, A.M. *et al.* Interventions to improve school-based eye-care services in low- and middle-income countries: a systematic review. **Bull World Health Organ**, v. 96, p. 682-694D, 2018.

BUSIC, M. *et al.* Zagreb amlyopia preschool screening study: near and distance visual acuity testing increase the diagnostic accuracy of screening for amblyopia. **Croat Med J**, v. 57, p. 29-41, 2016.

CACA, I. *et al.* Amblyopia and refractive errors among school-aged children with low socioeconomic status in southeastern Turkey. **J Pediatr Ophthalmol Strabis**, v. 50, n. 1, p. 37-43, 2013.

CHAPLIN, P.K.; BRADFORD, G.E. A historical review of distance vision screening eye charts: what to toss, what to keep, and what to replace. **NASN Sch Nurse**, v. 26, n. 4, p. 221-228, 2011.

CHEN, F.K. *et al.* Factors contributing to discrepancy between visual acuity fractions derived from a snellen chart and letter scores on the early treatment diabetic retinopathy study chart. **Asia-Pacific J Ophthalmol**, v. 3, n. 5, p. 277-285, 2014.

CHIA, A. *et al.* Risk factors for strabismus and amblyopia in young Singapore Chinese children. **Ophthalmic Epidemiol**, v. 20, n. 3, p. 138-147, 2013.

CHOU, R.; DANA, T.; BOUGATSOS, C. Screening for visual impairment in children ages 1-5 years: update for the USPSTF. **Pediatrics**, v. 127, n. 2, p. e442-479, 2011.

COSTA, D.S. *et al.* Ambliopia por estrabismo: estudo retrospectivo de pacientes em hospital universitário. **Arq Bras Oftalmol**, v. 69, n. 2, p. 181-185, 2006.

COUTO JÚNIOR, A.S. *et al.* Prevalência das ametropias e oftalmopatias em crianças pré-escolares e escolares em favelas do Alto da Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Bras Oftalmol**, v. 66, n. 5, p. 304-308, 2007.

DOBSON, V. *et al.* A comparison of Lea Symbol vs ETDRS letter distance visual acuity in a population of young children with a high prevalence of astigmatism. **J AAPOS**, v. 13, n. 3, p. 253-257, 2009.

DONAHUE, S.P. *et al.* Procedures for the evaluation of the visual system by pediatricians. **Pediatrics**, v. 137, n.1, p. 1-9, 2016

DROVER, J.R. *et al.* The teller acuity cards are effective in detecting amblyopia. **Optom Vis Sci**, v. 86, n. 6, p. 755-759, 2009.

EHRlich, M.I.; REINECKE R.D.; SIMONS, K. Preschool vision screening for amblyopia and strabismus: programs, methods, guidelines, 1983. **Surv Ophthalmol**, v. 28, n. 3, p. 145-163, 1983.

ELLIS, G.S. *et al.* Teller acuity cards versus clinical judgment in the diagnosis of amblyopia with strabismus. **Ophthalmology**, v. 95, n. 6, p.788-791, 1988.

ENGIN, O. *et al.* Comparison of optotypes of Amsterdam picture chart with those of tumbling-E, LEA symbols, ETDRS, and Landolt-C in non-amblyopic and amblyopic patients. **Graefe's Arch Clin Experim Ophthalmol**, v. 252, p. 2013–2020, 2014.

FRIEDMAN, D.S. *et al.* Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months: the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. **Ophthalmology**, v. 116, n. 11, p. 2128-2134, 2009.

FRIENDLY, D.S.; JAAFAR, M.S.; MORILLO, D.L. A comparative study of grating and recognition visual acuity testing in children with anisometropic amblyopia without strabismus. **Am J Ophthalmol**, v. 110, n. 3, p. 293-299, 1990.

GILBERT, C. *et al.* **Standard guidelines for comprehensive school eye health programs**. Sightsavers International, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Brien Holden Vision Institute, 2016.

GRIFFITH, J.F. *et al.* The use of a mobile van for school vision screening: results of 63841 evaluations. **Am J Ophthalmol**, v. 163, p. 108-114 e1.17, 2016.

HAGAN, J.F.; SHAW, J.S.; DUNCAN, P.M. (eds.). **Bright futures: Guidelines for health supervision of infants, children and adolescents**. 4. ed., Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2017.

HARD, A-L. *et al.* Preschool vision screening in a Swedish city region: results after alteration of criteria for referral to eye clinics. **Acta Ophthalmol. Scand**, v. 80, p. 608–611, 2002.

HUSSAIN, B. *et al.* Changing from Snellen to LogMAR: debate or delay? **Clin Experim Ophthalmol**, v. 34, p. 6–8, 2006.

INAL, A. *et al.* Comparison of visual acuity measurements via three different methods in preschool children: Lea symbols, crowded Lea symbols, Snellen E chart. **Int J Ophthalmol**, published online: 20 June 2017, DOI 10.1007/s10792-017-0596-1.

JOISH, V.N.; MALONE, D.C.; MILLER, J.M. A cost-benefit analysis of vision screening methods for preschoolers and school-age children. **J AAPOS**, v. 7, n.4, p. 283-290, 2003.

KAISER, K.P. Prospective evaluation of visual acuity assessment: a comparison of snellen versus etdrs charts in clinical practice (an aos thesis). **Trans Am Ophthalmol Soc**, v. 107, p. 311-324, 2009.

KARA-JOSÉ, N. *et al.* Atendimento de amblíopes e prevalência na população pré-escolar, Campinas, São Paulo, Brasil. **Bol Sanit of Panama**, v. 96, n. 1, 1984.

KINDLE, T.; SPENCER, T. A review of childhood vision screening laws and programs across the United States. **South Dakota Med J**, p. 299-305, July 2019.

KLEINSTEIN, R.N. *et al.* Refractive error and ethnicity in children. **Arch Ophthalmol**, v. 121, n. 8, p. 1141-1147, 2003.

KVARNSTROM, G. *et al.* Preventable vision loss in children: a public health concern? **American Orthopt Journal**, v. 56, p. 3-6, 2006.

KVARNSTROM, G.; JAKOBSSON, P.; LENNERSTRAND, G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. **Acta Ophthalmol Scand**, v. 79, n. 3, p. 240-244, 2001.

JESUS, D.L. Rastreamento visual e por *photoscreener* em escolares do primeiro ano do ensino fundamental. Tese (Doutorado em Oftalmologia) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2015.

LIM, L.A. *et al.* Comparison of the ETDRS logMAR, 'compact reduced logMar' and Snellen charts in routine clinical practice. **Eye**, v. 24, p. 673–677, 2010.

MATHEW, J.A.; SHAH, S.A.; SIMON, J.W. Varying difficulty of snellen letters and common errors in amblyopic and fellow eyes. **Arch Ophthalmol**, v. 129, n. 2, p. 184-187, 2011.

MESSIAS, A.; JORGE, R.; VELASCO E CRUZ, A.A. Tabelas para medir acuidade visual com escala logarítmica: porque usar e como construir. **Arq Bras Oftalm**, v. 73, n. 1, p. 96-100, 2010.

MOCAN, M.C.; NAJERA-COVARRUBIAS, M.; WRIGHT, K.W. Comparison of visual acuity levels in pediatric patients with amblyopia using wright figures®, Allen optotypes, and snellen letters. **J AAPOS**, v. 9, n. 1, p. 48-52, 2005.

MORAD, Y.; WERKER, E.; NEMET, P. Visual acuity tests using chart, line, and single optotype in healthy and amblyopic children. **J AAPOS**, v 3, n. 2, p. 94-97, 1999.

MOREIRA, A.T.R. Triagem visual. Capítulo 10. *In*: CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **Oftalmologia pediátrica e estrabismo**. Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 4. ed., p. 82, 2018.

MORSE, C.L. *et al.* Pediatric eye evaluations preferred practice pattern® guideline (PPP). I. Vision screening in the primary care and community setting II. Comprehensive ophthalmic examination. **Am Acad Ophthalmol** Published by Elsevier Inc., 2017.

MULTI-ETHNIC PEDIATRIC EYE DISEASE STUDY GROUP (MEPEDS Group). Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. **Ophthalmology**, v. 115, n. 7, p. 1229-1236, 2008.

MULTI-ETHNIC PEDIATRIC EYE DISEASE STUDY GROUP (MEPEDS Group). Prevalence of myopia and hyperopia in 6- to 72-month-old African American and Hispanic children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. **Ophthalmology**, v. 117, n. 1, p. 140-147, 2010

MULTI-ETHNIC PEDIATRIC EYE DISEASE STUDY WRITING COMMITTEE (MEPEDS Group). Prevalence of astigmatism in 6- to 72-month-old African American and Hispanic children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. **Ophthalmology**, v. 118, n. 2, p. 284-93, 2011.

OJEDA, C.C. *et al.* Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa "Escuelas Saludables" en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008. **Acta Med Per**, v. 26, n. 1, p.17-21, 2009.

PETERSEIM, M.M.W. *et al.* Effectiveness of the GoCheck kids vision screener in detecting amblyopia risk factors. **Am J Ophthalmol**, v. 187, p. 87–91, 2018.

POWELL, C.; HATT S.R. Vision screening for amblyopia in childhood. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 3, CD005020, 2009.

PROCIANOY, L.; PROCIANOY, E. The accuracy of binocular fixation preference for the diagnosis of strabismic amblyopia. **J AAPOS**, v. 14, n. 3, p. 205-210, 2010.

REPKA, M.X. *et al.* Amblyopia preferred practice pattern® guideline (PPP). **Am Acad Ophthalmol**. Published by Elsevier Inc., 2017.

SALCIDO, A.A.; BRADLEY, J.; DONAHUE, S.P. Predictive value of photoscreening and traditional screening of preschool children. **J AAPOS**, v. 9, n. 2, p.114-120, 2005.

SAMPAIO, M.W.; HADDAD, M.A.O.; GOES, M.F.N. Avaliação oftalmológica na deficiência visual irreversível. Capítulo 37. *In*: CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **Oftalmologia pediátrica e estrabismo**. Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 4. ed., p. 452, 2018..

SENER. E.C. *et al.* The reliability of grading the fixation preference test for the assessment of interocular visual acuity differences in patients with strabismus. **J AAPOS**, v. 6, n. 3, p. 191-194, 2002.

SHEEDY, J.E.; BAILEY, I.L.; RAASCH, T.W. Visual acuity chart luminance. **Am J Optom Physiol Optics**, v. 61, n. 9, p. 595-600, 1984.

SLOAN, L.L. New test charts for the measurement of visual acuity at far and near distances. **Am J Ophthalmol**, v. 48, p. 807-813, 1959.

SNOWDON, S.K.; STEWART-BROWN, S.L. Preschool vision screening. **Health Technology Assessment**, v. 1, n. 8, p. 1-98, 1997.

STAGER, D.R.; EVERETT, M.E.; BIRCH, E.E. Comparison of crowding bar and linear optotype acuity in amblyopia. **Am Orthopt J**, n. 40, p. 51-56, 1990.

TELLER, D.Y.; DOBSON, V.; MAYER, D.L. **Reference and instruction manual Teller Acuity Cards™ II (TAC II)**. Stereo Optical Company, Inc, Chicago, Illinois, 2005.

THOMPSON, J.R. *et al.* The incidence and prevalence of amblyopia detected in childhood. **Public Health**, v. 105, n. 6, p. 455-462, 1991.

TIDBURY, L.P.; CZANNER, G.; NEWSHAM, D. Fiat Lux: the effect of illuminance on acuity testing. **Graefe's Arch Clin Experim Ophthalmol**, v. 254, p. 1091-1097, 2016.

US PREVENTIVE SERVICES TASK FORCE (USPSTF). Vision screening in children aged 6 months to 5 years US preventive Services Task Force Recommendation Statement. **JAMA Ophthalmol**, v. 318, n. 9, p. 836-844, 2017.

ZAMBONI, C.S. *et al.* **Cadernos temáticos do PSE: saúde ocular**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. 1. ed, p. 1-28, 2016.

ANEXOS E APÊNDICES

Anexo A – Parecer ético



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 91290218.5.0000.5149

Interessado(a): Prof. Galton Carvalho Vasconcelos
Depto. de Oftalmologia e Otorrinolaringologia
Faculdade de Medicina- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de junho de 2018, o projeto de pesquisa intitulado “**Estudo de características da ambliopia em crianças atendidas em Hospital Universitário e análise dos testes de acuidade visual utilizados**” bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Vivian Resende', is positioned above the printed name.

Profa. Dra. Vivian Resende

Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo B – Formulário para a coleta de dados – Acuidade visual na infância

Formulário para coleta de dados – Estudo Acuidade Visual na Infância

Iniciais: _____ DN: ____/____/____ N.º ficha no setor: _____

Dados da 1ª consulta no setor: Data: ____/____/____ Idade: ____

• Avaliação da AV:

SEM CORREÇÃO – Tempo de exame: _____

Comportamento Visual: OD: fixa / segue / sustenta
OE: fixa / segue / sustenta

Preferência: OD OE
 0 1 2 3 4

Cartões de Teller: OD _____ OE _____

Tabela LH: OD _____ OE _____

Tabela Snellen -ETDRS: Letras "E" Desenhos Números
OD - OE -

AV para perto: _____

COM CORREÇÃO – Tempo de exame: _____

Comportamento Visual: OD: fixa / segue / sustenta
OE: fixa / segue / sustenta

Preferência: OD OE
 0 1 2 3 4

Cartões de Teller: OD _____ OE _____

Tabela LH: OD _____ OE _____

Tabela Snellen-ETDRS: Letras "E" Desenhos Números
OD - OE -

AV para perto: _____

• Refração:

Retinoscopia: OD _____ OE _____

Estática: OD _____ OE _____

Dinâmica: OD _____ OE _____

- Motilidade ocular: Estrabismo: SIM NÃO
Método usado: Cover test Krinsky Hirscheberg
Com correção Sem correção
ET _____ E(T) _____ E _____
XT _____ X(T) _____ X _____
- Biomicroscopia:
OD OE
- Ptose: presente / ausente oclui eixo visual: sim / não unilateral / bilateral
- Tonometria / PIO: OD OE
- Fundoscopia:
OD OE
- Tratamentos para ambliopia/estrabismo prévios ou atuais:
ÓCULOS OCLUSÃO EXERCÍCIOS CIRURGIAS
- Data/local/responsável pelo diagnóstico da ambliopia:
- História pregressa ocular (data de início/suspeita de sintomas estrabismo,BAV, ptose, catarata):
- Data/idade da primeira avaliação oftalmológica: ___ / ___ / ___ meses/anos
- Comorbidades:
- História familiar / gestacional:

Dados seguimento: Data: / / Idade:

• Avaliação da AV:

SEM CORREÇÃO COM CORREÇÃO Tempo de exame:

Comportamento Visual: OD: fixa / segue / sustenta
OE: fixa / segue / sustenta

Preferência: OD OE
0 1 2 3 4

Cartões de Teller: OD OE

Tabela LH: OD OE

Tabela Snellen-ETDRS: Letras "E" Desenhos Números
OD - OE -

AV para perto:

Dados seguimento: Data: / / Idade:

• Avaliação da AV:

SEM CORREÇÃO COM CORREÇÃO Tempo de exame:

Comportamento Visual: OD: fixa / segue / sustenta
OE: fixa / segue / sustenta

Preferência: OD OE
0 1 2 3 4

Cartões de Teller: OD OE

Tabela LH: OD OE

Tabela Snellen-ETDRS: Letras "E" Desenhos Números
OD - OE -

AV para perto:

Dados seguimento: Data: / / Idade:

• Avaliação da AV:

SEM CORREÇÃO COM CORREÇÃO Tempo de exame:

Comportamento Visual: OD: fixa / segue / sustenta
OE: fixa / segue / sustenta

Preferência: OD OE
0 1 2 3 4

Cartões de Teller: OD OE

Tabela LH: OD OE

Tabela Snellen-ETDRS: Letras "E" Desenhos Números
OD - OE -

AV para perto:

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – 1ª via

Esperamos que estas informações resolvam a maioria de suas dúvidas. Se você tiver mais dúvidas e perguntas ou se não entender as informações abaixo, sinta-se livre para perguntar a seu médico.

Este termo seguirá em duas vias (pesquisador e participante), com espaço para rubricas e assinaturas.

CONVITE

Você está sendo convidado para participar de um estudo do tipo observacional. Antes de tomar qualquer decisão, é importante que você entenda por que a pesquisa está sendo feita e o que ela envolverá. Apresentamos aqui algumas informações para ajudá-lo a tomar uma decisão sobre sua participação. Dedique algum tempo para a leitura atenta das informações seguintes e discuti-las com seus amigos, parentes e seu clínico geral/pediatra, se assim desejar.

QUAL O OBJETIVO DO ESTUDO?

Estamos pedindo sua participação em um estudo para avaliar dados da sua condição oftalmológica e comparar dados dos testes de avaliação da sua visão.

POR QUE VOCÊ FOI ESCOLHIDO?

Sua condição médica e idade parecem se enquadrar aos critérios necessários para este estudo e seu médico acredita que a avaliação desses dados possa trazer benefícios para o aprimoramento desses testes e melhor compreensão da sua condição no futuro, com prováveis benefícios para pessoas com casos semelhantes.

TENHO QUE PARTICIPAR DO ESTUDO?

A decisão de participar é sua, se você decidir participar, mesmo assim terá a liberdade de retirar-se a qualquer momento e sem dar explicações. Isso não afetará o padrão de tratamento que você recebe e não terá algum tipo de penalização. Se decidir suspender sua participação, deverá avisar ao seu médico imediatamente. Para a sua própria segurança, seu médico realizará um exame de encerramento do estudo. Sua participação é voluntária.

SE EU ACEITAR, COMO SERÁ MINHA PARTICIPAÇÃO NESTE ESTUDO?

Se você realmente resolver participar e atender a todas as exigências, receberá esta folha de informações para guardar e deverá assinar o formulário de consentimento anexo. Você deverá contar a seu médico a respeito de todas as suas

doenças passadas e atuais e todas as drogas e medicamentos que está usando atualmente e outros tratamento já realizados. Além disso, durante o estudo deverá informar a seu médico a respeito de quaisquer alterações nas medicações que está utilizando, nova prescrição de óculos ou alterações no esquema de oclusão, se for o caso. O estudo será realizado no Hospital São Geraldo, anexo do Hospital das Clínicas da UFMG, onde serão realizados todos os exames e consultas para a coleta de dados. Depois da visita inicial, poderá haver mais visitas à clínica no decorrer das semanas seguintes. Você deverá comparecer às consultas agendadas e realizar os exames solicitados. Você não receberá pagamento ou qualquer tipo de compensação financeira por participar deste estudo. Você, como voluntário, não terá qualquer gasto para participar do estudo.

O QUE EU DEVO FAZER?

Você não deverá se submeter a outros tratamentos oftalmológicos sem antes consultar seu médico.

QUE TIPO DE EFEITOS COLATERAIS PODE OCORRER DURANTE MINHA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO?

Este estudo é do tipo observacional, por isso nenhum tratamento inovador ou experimental será realizado em você. Apenas serão utilizados dados de seus exames, já realizados rotineiramente, e histórico para comparação com outros pacientes. Se você tiver qualquer problema, avise ao seu médico. Se você ficar preocupado com qualquer coisa ou quiser mais informações, consulte-nos.

QUAIS SÃO AS POSSÍVEIS DESVANTAGENS E RISCOS SE EU PARTICIPAR?

A utilização dos dados do seu histórico médico para análise não lhe causará danos. A realização dos exames solicitados (avaliação oftalmológica completa de rotina) pode causar riscos ou desconfortos mínimos, como incômodo à instilação dos colírios usados ou desconforto durante a realização de exames com luminosidade. Para reduzir os riscos e desconfortos durante o estudo, os exames serão feitos de forma rápida e eficaz e será empregado o mínimo de colírios necessários para um exame adequado. Se você tiver alguma dúvida, deverá contatar seu médico imediatamente.

QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR?

Ainda que você possa não receber algum benefício direto por participar deste estudo, as informações obtidas podem contribuir para o melhor entendimento de seu estado e podem ser úteis na seleção de tratamentos para você e para futuros

pacientes. Se em algum momento os pesquisadores, o patrocinador ou o Comitê de Ética considerar que é o melhor para você, eles o retirarão do estudo. Eles explicarão as razões e tomarão providências para que seu tratamento continue.

O QUE ACONTECERÁ SE SURGIREM NOVAS INFORMAÇÕES DURANTE MEU TRATAMENTO?

Se durante o curso do estudo surgirem novas informações, o médico do estudo falará com você a esse respeito e discutirá se você tem a vontade de continuar no estudo ou não. Se você decidir sair, o médico tomará providências para que seu tratamento continue.

O QUE ACONTECERÁ QUANDO O ESTUDO ACABAR?

Ao fim do estudo, seu médico lhe receitará o tratamento mais adequado para tratar seu estado.

O QUE ACONTECERÁ SE SURTIR ALGUM PROBLEMA?

Caso você sofra qualquer dano físico, o hospital arcará com quaisquer problemas médicos que possam resultar de qualquer procedimento realizado de acordo com o protocolo deste estudo.

CONFIDENCIALIDADE: QUEM SABERÁ QUE ESTOU PARTICIPANDO DO ESTUDO?

Seu oftalmologista e as pessoas que trabalham com ele saberão que você está participando deste estudo. Seu médico manterá seus registros (diagramas hospitalares e documentos relacionados a esse estudo) e será mantida estrita confidencialidade. Quaisquer informações obtidas sobre você neste estudo permanecerão confidenciais. No entanto, os resultados da pesquisa poderão ser publicados e divulgados para pessoas, de maneira que você não seja identificado. Autoridades regulatórias, auditores, membros do Comitê de Ética poderão inspecionar seus registros relacionados ao estudo em qualquer momento. Os resultados podem ser relatados às autoridades regulatórias e também poderão ser usados em publicações ou apresentações científicas, mas nenhum dado pessoal será revelado e divulgado, de acordo com a proteção de sua privacidade. Os dados relativos a este estudo serão colocados em um computador para que sejam analisados conjuntamente com os dados obtidos de outros pacientes. Sua identidade será sempre protegida, pois seu nome e endereço serão removidos. Uma cópia dos dados será mantida no hospital pelo período de cinco anos antes que seja destruída. Os resultados finais serão relatados às agências responsáveis e poderão ser divulgados

em publicações científicas, mas seu nome será omitido e seus dados pessoais nunca serão divulgados. Ao assinar este formulário de consentimento informado, você estará autorizando o acesso a seus dados.

QUEM SUPERVISIONOU O ESTUDO?

Este estudo e este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram aprovados por um Comitê de Ética, conforme apropriado. O Comitê Independente de Ética é uma comissão independente de indivíduos, em parte médicos, que têm a responsabilidade de garantir os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de estudos clínicos.

QUEM EU DEVERIA CONTATAR PARA MAIS INFORMAÇÕES?

Se você tiver qualquer problema ou quiser saber mais em qualquer momento sobre este estudo ou seus direitos, poderá contatar as pessoas identificadas abaixo:

MÉDICOS DO ESTUDO:

Danielle Pessôa Machado Franco (mestranda da UFMG – Hospital São Geraldo / Anexo do Hospital das Clínicas da UFMG). Endereço: Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia, Belo Horizonte-MG, 30120-010. Contato (31)xxxxx. *E-mail:* danipessoamachado@hotmail.com

Galton Carvalho de Vasconcelos (chefe dos Setores de Estrabismo e Baixa Visão Infantil do Hospital São Geraldo/ Anexo do Hospital das Clínicas da UFMG) – Contato (31)xxxx

Comitê de Ética em Pesquisa (UFMG) Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha-Belo Horizonte-MG - CEP 31270-901 Unidade Administrativa II - 2º andar - sala: 2005. Telefone: (031) 3409-4592 - *E-mail:* coep@prpq.ufmg.br – contato em caso de dúvidas éticas.

Assinaturas:

Investigador responsável: .

Galton Carvalho Vasconcelos CRMMG 27127 - Belo Horizonte, __/__/____.

Paciente ou responsável:

Grau de parentesco/condição legal do responsável: _____

Testemunhas:

1)

2)

Belo Horizonte, ____/____/____.

Termo de Consentimento Pós-informação – 1ª via

Eu, _____,
data de nascimento __/__/____, registro no Hospital das Clínicas da UFMG _____, autorizo à equipe do Serviço de Estrabismo do Hospital São Geraldo a me incluir em trabalho científico para elaboração de pesquisa de ambliopia e análise dos testes de acuidade visual, visando tornar mais eficazes as formas de compreensão dessa condição clínica e comparar os diferentes testes utilizados para avaliar a acuidade visual em crianças. Durante o estudo, serei submetido a uma série de exames, tais como: determinação da acuidade visual por diferentes testes, biomicroscopia, tonometria de aplanção (quando necessário), questionário sobre condições clínicas e tratamentos realizados anteriormente e outros que se fizerem necessários. Serei informado de todos os exames, bem como dos seus resultados. Alguns exames poderão ser repetidos, objetivando resultados mais fidedignos. Não deverei iniciar outro tratamento durante este trabalho sem antes comunicar à equipe responsável. A participação neste estudo é absolutamente voluntária. Mesmo que aceite participar, poderei sair quando quiser e, mesmo assim, poderei continuar como paciente do Hospital das Clínicas da UFMG. Durante o estudo será preenchido um protocolo, além do prontuário normal do hospital, documentos disponíveis para controle e fiscalização, caso haja necessidade. Qualquer dúvida será esclarecida pela equipe responsável pelo estudo. Este termo seguirá em duas vias (pesquisador e participante), com espaço para rubricas e assinaturas.

Assinaturas:

Eu pessoalmente expliquei ao paciente o propósito deste estudo científico, bem como seus detalhes, os procedimentos a serem realizados, os termos de consentimento e os tratamentos alternativos disponíveis no momento.

Investigador responsável:

Galton Carvalho Vasconcelos CRMMG 27127

Belo Horizonte, __/__/____.

Local de atendimento atual:

Hospital São Geraldo – Anexo do Hospital das Clínicas da UFMG: Avenida Professor Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, Belo Horizonte-MG. Contato: (31)34099586.

Eu confirmo que entendi o termo de consentimento livre e esclarecido que assino abaixo e do qual recebo uma cópia. Meu médico explicou-me todos os procedimentos

requeridos. Perguntei e fui esclarecido sobre todos os detalhes da pesquisa. Portanto, eu, voluntariamente, dou meu consentimento para minha inclusão neste estudo.

Assinatura do paciente ou responsável:

Grau de parentesco/condição legal do responsável: _____

Testemunhas:

1)

2)

Belo Horizonte, ____/____/____.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – 2ª via

Esperamos que estas informações resolvam a maioria de suas dúvidas. Se você tiver mais dúvidas e perguntas ou se não entender as informações abaixo, sinta-se livre para perguntar a seu médico.

Este termo seguirá em duas vias (pesquisador e participante), com espaço para rubricas e assinaturas.

CONVITE

Você está sendo convidado para participar de um estudo do tipo observacional. Antes de tomar qualquer decisão, é importante que você entenda por que a pesquisa está sendo feita e o que ela envolverá. Apresentamos aqui algumas informações para ajudá-lo a tomar uma decisão sobre sua participação. Dedique algum tempo para a leitura atenta das informações seguintes e discuti-las com seus amigos, parentes e seu clínico geral/pediatra, se assim desejar.

QUAL O OBJETIVO DO ESTUDO?

Estamos pedindo sua participação em um estudo para avaliar dados da sua condição oftalmológica e comparar dados dos testes de avaliação da sua visão.

POR QUE VOCÊ FOI ESCOLHIDO?

Sua condição médica e idade parecem se enquadrar aos critérios necessários para este estudo e seu médico acredita que a avaliação desses dados possa trazer benefícios para o aprimoramento desses testes e melhor compreensão da sua condição no futuro, com prováveis benefícios para pessoas com casos semelhantes.

TENHO QUE PARTICIPAR DO ESTUDO?

A decisão de participar é sua, se você decidir participar, mesmo assim terá a liberdade de retirar-se a qualquer momento sem dar explicações. Isso não afetará o padrão de tratamento que você recebe e não terá algum tipo de penalização. Se decidir suspender sua participação, deverá avisar ao seu médico imediatamente. Para a sua própria segurança, seu médico realizará um exame de encerramento do estudo. Sua participação é voluntária.

SE EU ACEITAR, COMO SERÁ MINHA PARTICIPAÇÃO NESTE ESTUDO?

Se você realmente resolver participar e atender a todas as exigências, receberá esta folha de informações para guardar e deverá assinar o formulário de consentimento anexo. Você deverá contar a seu médico a respeito de todas as suas doenças passadas e atuais e todas as drogas e medicamentos que está usando

atualmente e outros tratamento já realizados. Além disso, durante o estudo deverá informar a seu médico a respeito de quaisquer alterações nas medicações que está tomando, nova prescrição de óculos ou alterações no esquema de oclusão, se for o caso. O estudo será realizado no Hospital São Geraldo, anexo do Hospital das Clínicas da UFMG, onde serão realizados todos os exames e consultas para a coleta de dados. Depois da visita inicial, poderá haver mais visitas à clínica no decorrer das semanas seguintes. Você deverá comparecer às consultas agendadas e realizar os exames solicitados. Você não receberá pagamento ou qualquer tipo de compensação financeira por participar deste estudo. Você, como voluntário, não terá qualquer gasto para participar do estudo.

O QUE EU DEVO FAZER?

Você não deverá se submeter a outros tratamentos oftalmológicos sem antes consultar seu médico.

QUE TIPO DE EFEITOS COLATERAIS PODE OCORRER DURANTE MINHA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO?

Este estudo é do tipo observacional, por isso, nenhum tratamento inovador ou experimental será realizado em você. Apenas serão utilizados dados de seus exames já realizados rotineiramente e histórico para comparação com outros pacientes. Se você tiver qualquer problema, avise ao seu médico. Se você ficar preocupado com qualquer coisa ou quiser mais informações, consulte-nos.

QUAIS SÃO AS POSSÍVEIS DESVANTAGENS E RISCOS SE EU PARTICIPAR?

A utilização dos dados do seu histórico médico para análise não lhe causará danos. A realização dos exames solicitados (avaliação oftalmológica completa de rotina) pode causar riscos ou desconfortos mínimos, como incômodo à instilação dos colírios utilizados ou desconforto durante a realização de exames com luminosidade. Para reduzir os riscos e desconfortos durante o estudo, os exames serão realizados de forma rápida e eficaz e será utilizado o mínimo de colírios necessários para um exame adequado. Se você tiver alguma dúvida, deverá contatar seu médico imediatamente.

QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR?

Ainda que você possa não receber algum benefício direto por participar deste estudo, as informações obtidas podem contribuir para o melhor entendimento de seu estado e podem ser úteis na seleção de tratamentos para você e para futuros pacientes. Se em algum momento os pesquisadores, o patrocinador ou o Comitê de

Ética considerar que é o melhor para você, eles o retirarão do estudo. Eles explicarão as razões e tomarão providências para que seu tratamento continue.

O QUE ACONTECERÁ SE SURGIREM NOVAS INFORMAÇÕES DURANTE MEU TRATAMENTO?

Se durante o curso do estudo surgirem novas informações, o médico do estudo falará com você a esse respeito e discutirá se você tem a vontade de continuar no estudo ou não. Se você decidir sair do estudo, o médico tomará providências para que seu tratamento continue.

O QUE ACONTECERÁ QUANDO O ESTUDO ACABAR?

Ao fim do estudo, seu médico lhe receitará o tratamento mais adequado para tratar seu estado.

O QUE ACONTECERÁ SE SURTIR ALGUM PROBLEMA?

Caso você sofra qualquer dano físico, o hospital arcará com quaisquer problemas médicos que possam resultar de qualquer procedimento realizado de acordo com o protocolo deste estudo.

CONFIDENCIALIDADE: QUEM SABERÁ QUE ESTOU PARTICIPANDO DO ESTUDO?

Seu oftalmologista e as pessoas que trabalham com ele saberão que você está participando deste estudo. Seu médico manterá seus registros (diagramas hospitalares e documentos relacionados a este estudo) e será mantida estrita confidencialidade. Quaisquer informações obtidas sobre você neste estudo permanecerão confidenciais. No entanto, os resultados da pesquisa poderão ser publicados e divulgados para pessoas de maneira que você não seja identificado. Autoridades regulatórias, auditores, membros do Comitê de Ética poderão inspecionar seus registros relacionados ao estudo em qualquer momento. Os resultados podem ser relatados às autoridades regulatórias e também poderão ser usados em publicações ou apresentações científicas, mas nenhum dado pessoal será revelado e divulgado, de acordo com a proteção de sua privacidade. Os dados relativos a este estudo serão colocados em um computador para que sejam analisados conjuntamente com os dados obtidos com outros pacientes. Sua identidade será sempre protegida, pois seu nome e endereço serão removidos. Uma cópia dos dados será mantida no hospital pelo período de cinco anos antes que seja destruída. Os resultados finais serão relatados às agências responsáveis e poderão ser divulgados em publicações científicas, mas seu nome será omitido e seus dados pessoais nunca

serão divulgados. Ao assinar este formulário de consentimento informado, você estará autorizando o acesso a seus dados.

QUEM SUPERVISIONOU O ESTUDO?

Este estudo e este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram aprovados por um Comitê de Ética, conforme apropriado. O Comitê Independente de Ética é uma comissão independente de indivíduos, em parte médicos, que têm a responsabilidade de garantir os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de estudos clínicos.

QUEM EU DEVERIA CONTATAR PARA MAIS INFORMAÇÕES?

Se você tiver qualquer problema ou quiser saber mais em qualquer momento sobre este estudo ou seus direitos, poderá contatar as pessoas identificadas abaixo:

MÉDICOS DO ESTUDO:

Danielle Pessôa Machado Franco (mestranda Da UFMG – Hospital São Geraldo / Anexo do Hospital das Clínicas da UFMG). Endereço: Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30120-010. Contato (31)xxxxx. *E-mail:* danipessoamachado@hotmail.com

Galton Carvalho de Vasconcelos (chefe dos Setores de Estrabismo e Baixa Visão Infantil do Hospital São Geraldo/ Anexo do Hospital das Clínicas da UFMG) – Contato (31)34099586

Comitê de Ética em Pesquisa (UFMG) Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6.627, Pampulha-Belo Horizonte-MG - CEP 31270-901 Unidade Administrativa II - 2º andar - sala: 2005. Telefone: (031) 3409-4592 - *E-mail:* coep@prpq.ufmg.br– contato em caso de dúvidas éticas.

Assinaturas:

Investigador responsável:

Galton Carvalho Vasconcelos CRMMG 27127

Belo Horizonte, __/__/____.

Assinatura do paciente ou responsável:

Grau de parentesco/condição legal do responsável: _____

Testemunhas:

1)

2)

Belo Horizonte, ____/____/____.

Termo de Consentimento Pós-informação – 2ª via

Eu, _____,
data de nascimento __/__/____, registro no Hospital das Clínicas da UFMG _____, autorizo a equipe do Serviço de Estrabismo do Hospital São Geraldo a me incluir em trabalho científico para a elaboração de pesquisa de ambliopia e análise dos testes de acuidade visual, visando tornar mais eficazes as formas de compreensão dessa condição clínica e comparar os diferentes testes utilizados para avaliar a acuidade visual em crianças. Durante o estudo, serei submetido a uma série de exames, tais como: determinação da acuidade visual por diferentes testes, biomicroscopia, tonometria de aplanção (quando necessário), questionário sobre condições clínicas e tratamentos realizados anteriormente e outros que se fizerem necessários. Serei informado de todos os exames, bem como dos seus resultados. Alguns exames poderão ser repetidos, objetivando resultados mais fidedignos. Não deverei iniciar algum outro tratamento durante este trabalho sem antes comunicar à equipe responsável. A participação neste estudo é absolutamente voluntária. Mesmo que aceite participar do trabalho, poderei sair quando quiser e, mesmo assim, poderei continuar como paciente do Hospital das Clínicas da UFMG. Durante o estudo será preenchido um protocolo, além do prontuário normal do hospital, documentos disponíveis para controle e fiscalização, caso haja necessidade. Qualquer dúvida será esclarecida pela equipe responsável pelo estudo. Este termo seguirá em duas vias (pesquisador e participante), com espaço para rubricas e assinaturas.

Assinaturas:

Eu pessoalmente expliquei ao paciente o propósito deste estudo científico, bem como seus detalhes, os procedimentos a serem realizados, os termos de consentimento e os tratamentos alternativos disponíveis no momento.

Investigador responsável: _____

Galton Carvalho Vasconcelos CRMMG 27127

Belo Horizonte, __/__/____.

Local de atendimento atual:

Hospital São Geraldo – Anexo do Hospital das Clínicas da UFMG: Avenida Professor Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, Belo Horizonte-MG. Contato: (31)34099586.

Eu confirmo que entendi o termo de consentimento livre e esclarecido, que assino abaixo e do qual recebo uma cópia. Meu médico explicou-me todos os procedimentos

requeridos. Perguntei e fui esclarecido sobre todos os detalhes da pesquisa. Portanto, eu, voluntariamente, dou meu consentimento para minha inclusão neste estudo.

Assinatura do paciente ou responsável:

Grau de parentesco/condição legal do responsável: _____

TESTEMUNHAS:

1)

2)

Belo Horizonte, ____/____/____.

Apêndice B – Foto do poster apresentado na *40th Meeting of the European Strabismological Association*, em Helsink, Finlândia em 07 de junho de 2019

UFMG How late is too late for amblyopia detection?



Galton Carvalho Vasconcelos, MD, PhD; Danielle Pessôa Machado Franco, MD.
Institution: Federal University of Minas Gerais School of Medicine- UFMG, Brazil.

BACKGROUND

Amblyopia is one of the leading causes of preventable blindness in children. Its prevalence varies from 0,8-3% in children aged 6-72 months. Early detection and timely treatment of this condition is essential to avoid irreversible loss of vision. Literature is still scarce for visual screening in children in Brazil and other developing countries.

Brazil has a history of projects with the objective of performing visual screening in children. The School Sanitary Ophthalmology Plan was implemented in 1973, visual screening was performed in children in public education, the plan lasted 3 years. In 1998 the National Visual Rehabilitation Campaign instituted the visual screening of 6-year-old children, lasting until 2001. Project "Olhar Brasil" lasted from 2007 to 2014 and carried out the visual screening of children from 6 to 14 years of age. For younger children, there is a project that aims to institute the compulsory Red Reflex Test in all newborns. Brazil, as well as other developing countries, does not yet have a clear recommendation as to when to perform visual screening in childhood.

Some clinical authorities recommend different forms of periodic vision screening for asymptomatic children. The United States Preventive Services Task Force found adequate evidence to recommend screening tests in children ages 3 to 5 years, but the current evidence is insufficient to demonstrate benefits in children younger than 3 years age. According to The American Academy of Ophthalmology, although there is limited direct evidence demonstrating the effectiveness of preschool vision screening in reducing the prevalence of amblyopia, a convincing chain of indirect evidence supports this practice. As for example the fact of, the earlier the amblyopia is detected and treated properly, the greater the likelihood of visual acuity recovery.

PURPOSE

To identify the effectiveness of vision screening programs in childhood in Brazil and to better understand children characteristics related to that.

METHODS

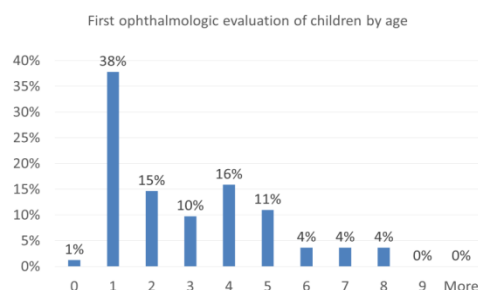
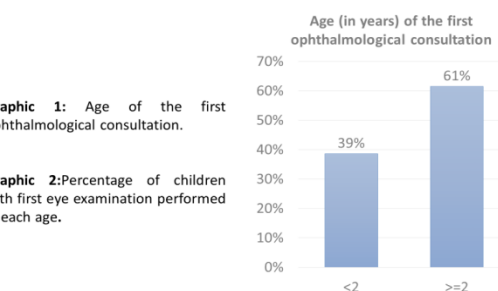
Eighty-tree children aged 0 to 12 years, seen at a strabismus unit of a University-based Hospital in Brazil, were included. Firstly, we applied a standardized questionnaire interview and then visual acuity was assessed with the best correction in use. For preverbal children was used the Teller, for verbal and non-literate children the LH and the E of Snellen and for literate children the ETDRS and Snellen letters.

RESULTS

Of the eighty-tree children 61% had an ophthalmological consultation only after two years of age. Thirty-eight percent of the children had their first ophthalmological consultation performed before the first year of age, however, almost half of the children (49%) were evaluated only after 3 years of age. The prevalence of amblyopia was 39,7%, significantly higher than the prevalence in the general population.

Graphic 1: Age of the first ophthalmological consultation.

Graphic 2: Percentage of children with first eye examination performed at each age.



CONCLUSIONS

First ophthalmologic care occurs very late. It's provable that this data is a consequence of the lack of adequate public health policies in the scope of ophthalmologic screening in childhood in Brazil.

The high rate of amblyopia may be associated with the fact that it is a specialized hospital.

The strategies of vision screening for asymptomatic children could be carried out with an excellent cost-benefit and a high return to public health.

CONTACTS

gvasc@ufmg.br
danipessoamachado@hotmail.com