

Rastreamento visual, photoscreening e dispensação de óculos com a tecnologia ready to Clip™

Visual acuity screening, photoscreening and dispensing of glasses with ready to Clip™ technology

Marco Antônio Rey de Faria¹ <https://orcid.org/0000-0003-3390-9133>
Daniel Oliveira Dantas² <https://orcid.org/0000-0002-0142-891X>
Milton Ruiz Alves³ <http://orcid.org/0000-0001-6759-5289>
Bruno César Ferreira de Medeiros¹ <https://orcid.org/0000-0003-4972-6155>
Ana Beatriz Florêncio Cabral¹ <https://orcid.org/0000-0002-7432-6201>
Breno Gustavo Rocha Dantas¹ <https://orcid.org/0000-0002-4097-1819>
Vanessa Favero Demeda¹ <https://orcid.org/0000-0002-9490-7820>
Carlos Matos Neto¹ <https://orcid.org/0000-0001-5082-2983>
Luciana Arrais de Azevedo¹ <https://orcid.org/0000-0003-2549-0205>
Alessandra Cavalcante de Souza¹ <https://orcid.org/0000-0002-0358-4537>
Leonardo Ferreira Camilo¹ <https://orcid.org/0000-0001-7398-2947>
Rodolfo Lima e Silva¹ <https://orcid.org/0000-0001-6363-4762>
Lara Gonçalves Fernandes¹ <https://orcid.org/0000-0001-9645-6261>
Francisco Isaías da Silva¹ <https://orcid.org/0000-0002-2036-347X>
Luízy Millene Silva do Carmo¹ <https://orcid.org/0000-0002-1411-8793>

RESUMO

Introdução: Os rastreamentos visuais realizados nas escolas são, às vezes, a única oportunidade de detecção dos erros de refração não corrigidos (ERN) causadores de baixa visual, prejuízo na aquisição do conhecimento, evasão e repetência escolar, habilidades motoras pobres, dificuldade na interação social e baixa autoestima nos escolares. **Objetivos:** Comparar a detecção de ERN em escolares do ensino fundamental por meio de rastreamento visual (medida da AV com a tabela de Snellen) e por photoscreener; avaliar a acurácia do Spot™ Vision Screener (Welch Allyn) como autorrefrator comparando suas medidas de refração com as do autorrefrator Topcon KR 8000 (Japão) e levantar a proporção de óculos com a tecnologia ready to Clip™ que foram dispensados no momento da avaliação dos escolares. **Métodos:** Duzentos e noventa e sete escolares foram submetidos à rastreamento visual (ponto de corte: AV monocular $\leq 0,7$ e/ou diferença duas linhas de Snellen entre os olhos), photoscreening (ponto de corte: hipermetropia $\geq 3,00D$, miopia $\geq 0,75D$ e astigmatismo $> 1D$) e à mensuração do erro de refração sob cicloplegia com o photoscreener e o autorrefrator. Somente os dados de refração do olho direito foram analisados. Os achados foram convertidos em vetores de magnitude para análise. **Resultados:** Os valores de sensibilidade e especificidade do método de rastreamento visual foram 67,2% e 63,5% e do photoscreening, foram 76,1% e 79,1%. A diferença da refração do SVS com o autorrefrator foi de +0,154 DE com -0,170 DC no eixo de 6 graus para o olho direito de cada paciente. **Conclusões:** Na população avaliada o método de rastreamento refrativo por photoscreener foi mais efetivo que o do rastreamento visual. A comparação dos resultados da refração sob cicloplegia com o autorrefrator validou o uso do photoscreener como um método de refração acurado para a mensuração de erros refrativos em escolares. A maioria dos escolares receberam os óculos com a tecnologia ready to Clip™ no momento da prescrição.

Descritores: Acuidade visual/diagnóstico; Técnicas de diagnóstico oftalmológico; Refração ocular; Transtornos da visão; Saúde escolar

¹Departamento de Cirurgia do Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

²Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

³Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Instituição onde foi realizado o trabalho: Departamento de Cirurgia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Recebido para publicação em 26/3/2020 - Aceito para publicação em 2/8/2020.

ABSTRACT

Background: The visual screening performed in schools is sometimes the only opportunity to detect uncorrected refraction errors (URE) causing low visual impairments, prejudice in the acquisition of knowledge, dropout and school repetition, poor motor skills, difficulty in social interaction and low self-esteem in schoolchildren. **Objectives:** To compare the detection of URE in elementary school children by visual screening (measurement of the AV with the Snellen table) and photoscreening; to evaluate the accuracy of the Spot™ Vision Screener (Welch Allyn) as an autorefractor by comparing its refraction measurements with those of the autorefractor Topcon KR 800 (Japan) and to verify the proportion of glasses with ready to Clip™ technology dispensed at the time of the students' evaluation. **Methods:** Two hundred ninety-seven students were submitted to visual screening (cutoff point: AV monocular ≤ 0.7 and/or difference two Snellen lines between the eyes), photoscreening (cutoff point: hypermetropia $\geq 3,00D$, myopia $\geq 0,75D$ and astigmatism $> 1D$) and the measurement of the refraction error under cycloplegia with the photoscreener and autorefractor. Only the refraction data of the right eye were analyzed. The findings were converted into vectors of magnitude for analysis. **Results:** The sensitivity and specificity values of the visual screening method were 67.2% and 63.5% and photo screening were 76.1% and 79.1%. The mean difference between refraction by SVS and autorefractor was of + 0.154 SD combined with -0.170 DC in the 6-degree axis for the right eye of each patient. **Conclusions:** In the population evaluated the method of refractive screening by photoscreener was more effective than the visual screening. The comparison of the results of refraction under cycloplegia with the autorefractor validated the use of photoscreener as an accurate refraction method for the measurement of refractive errors in schoolchildren. The majority of the students received their glasses with ready to Clip™ technology at the time of prescription.

Keywords: Visual acuity/diagnosis; Ophthalmologic diagnostic techniques; Ocular refraction; Vision disorders; School health

INTRODUÇÃO

A saúde ocular está situada no contexto da saúde pública com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do Censo de 2000 que indicam que a primeira causa de deficiência, entre 24,5 milhões de deficientes brasileiros, é a visual, representando 48,1% do total.⁽¹⁾ A principal causa de baixa visão em escolares matriculados no ensino fundamental é o erro de refração não corrigido (ERN).⁽²⁾

Várias experiências e informações valiosas obtidas a partir da Campanha "Olho no Olho" do Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) trouxeram subsídios importantes para a organização de programas para o atendimento visual de larga escala de escolares, descritas a seguir.⁽³⁾ Condições socioeconômicas e culturais dificultam o acesso do escolar identificado em triagem visual na escola para a realização do exame oftalmológico em Serviços de Oftalmologia credenciados. A taxa do não comparecimento dos escolares à convocação de exame oftalmológico completo é alta (53,7%), e mesmo para uma segunda convocação (54,3%), apontando a necessidade de a realização do exame oftalmológico ocorrer na própria escola.⁽⁴⁾ As razões alegadas para o absentismo são a falta de transporte (41,6%) e limitações financeiras para pagamento de passagens, na locomoção de pais e de outros filhos, além do escolar a ser examinado. Com exceção da "falta de orientação" mencionada por 31% dos entrevistados, as demais alegações levam a supor obstáculos de ordem socioeconômica para a efetivação da consulta oftalmológica.⁽⁴⁾ O professor foi a pessoa que mais percebeu a dificuldade visual do escolar em 70,6% dos casos, a seguir os pais, em 18,9%, e o próprio escolar em 7,9%.⁽⁴⁾ A compreensão dos pais sobre os propósitos de um programa de saúde na escola é importante, uma vez que a responsabilidade pela saúde das crianças pertence a eles. Para atingir o objetivo comum da saúde da criança em idade escolar, é necessária a ação integral lar-escola-comunidade. Isto é, projetos de correção óptica em alunos de escolas públicas devem ser precedidos por orientação e convencimento.⁽⁴⁾

A provisão dos óculos é considerada uma das intervenções de maior custo-benefício e é a maneira mais fácil de correção dos erros refrativos. Os óculos devem ser de boa qualidade, economicamente acessíveis e confortáveis para que haja boa adesão ao

tratamento.⁽⁵⁾ A Organização Mundial de Saúde (OMS) atenta para a barreira que representa a aquisição de óculos e estimula os estados membros a priorizarem projetos de distribuição de óculos gratuitamente ou a baixo custo.⁽⁵⁾ O governo brasileiro deveria realizar a distribuição gratuita de óculos com lentes corretoras, a exemplo do que já ocorre em outros países.⁽⁶⁾

Percebe-se, atualmente, uma contradição na assistência à saúde ocular: grande avanço tecnológico que beneficia o controle e o diagnóstico de doenças da retina, mas com pouca atenção à garantia do acesso do escolar ao diagnóstico e correção dos ERN causadores de baixa visual, prejuízo na aquisição do conhecimento, evasão e repetência escolar, habilidades motoras pobres, dificuldade na interação social e baixa autoestima.^(3,4) O CBO aponta para a necessidade da realização de novas ações que controlem o fluxo crescente da demanda e ampliem o acesso dos escolares aos serviços de Oftalmologia.⁽³⁾ Uma das formas de ampliar o atendimento oftalmológico aos escolares inclui a incorporação neste processo de novas tecnologias, como o rastreamento refrativo com photoscreeners.⁽⁷⁻⁹⁾

Este estudo tem por objetivos: i) comparar a detecção de ERN em escolares do ensino público fundamental por meio de rastreamento visual (medida da AV com a tabela de Snellen) e por photoscreener; ii) validar o photoscreener Spot™ Vision Screener (Welch Allyn) como autorefrator comparando suas medidas de refração com as do autorrefrator Topcon KR 8000 (Japão) e iii) levantar a proporção de óculos com a tecnologia ready to Clip™ dispensados no momento da avaliação oftalmológica dos escolares.

MÉTODOS

Após a aprovação do protocolo do estudo pela Comissão de Ética para Análise de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, professores de escolas públicas do ensino fundamental do município de Natal vizinhas da comunidade do Farol da Mãe Luiza foram treinados por médico oftalmologista para a aplicação do teste de acuidade visual (TAV) em seus alunos e a registrar os resultados em ficha clínica elaborada pelo pesquisador (MRF). Duzentos e noventa e sete alunos destas escolas foram

encaminhados para exame oftalmológico completo realizado no ginásio poliesportivo da comunidade que fica em terreno da Escola Dinarte Mariz, uma das escolas envolvidas no estudo. Foi obtido Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos pais ou do representante legal de todos os participantes.

O exame oftalmológico obedeceu a seguinte sequência: i) medida da AV sem correção com tabela de Snellen; ii) três medidas da refração ocular dinâmica com o Spot™ Vision Screener – Welch Allyn (SVS); iii) cicloplegia com a instilação de 1 gota de ciclopentolato a 1%, complementada com 1 gota de tropicamida a 1%; iv) três medidas da refração ocular sob cicloplegia com o SVS e com o autorrefrator Topcon KR 8000 - Japão (ART); v) refratometria subjetiva com o refrator manual de Greens nos alunos selecionados para receber correção óptica; vi) biomicroscopia em lâmpada de fenda e vii) fundoscopia. Os escolares com prescrição da correção de erros de refração esféricos (miopia ou hipermetropia) sem ou com astigmatismo $\leq \pm 1,00D$ receberam óculos com a tecnologia ready to Clip™ dispensados no momento da avaliação oftalmológica. Os escolares com erros de refração com astigmatismo $> \pm 1,00D$ tiveram as suas receitas encaminhadas para montagem em laboratório ótico credenciado.

Análise estatística

Os dados demográficos e os resultados dos exames foram registrados em fichas individuais e criado um banco de dados tabulado em planilhas do Microsoft Excel®.

A avaliação dos métodos de rastreamento foi feita comparando-se dados calculados de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN), falso negativo e falso-positivo.

Para efeitos da análise de erro refrativo foram coletados dados do olho direito para evitar o viés da interdependência de observações de olhos do mesmo indivíduo. Para tornar possível a análise estatística foi feita a conversão dos componentes esféricos e cilíndricos em formatos de vetores de força empregando-se a equação de Naeser et al.⁽¹⁰⁾: $MV\ 900 = m(\sin^2\alpha - \cos^2\alpha)$, onde MV 900 refere-se à magnitude do vetor no eixo de 900, m ao valor do componente cilíndrico em dioptrias e α ao meridiano do componente cilíndrico em graus. A equação refere-se aos componentes vertical e horizontal da refração. A equação $MV\ 1350 = m(\sin^2(\alpha - 450) - \cos^2(\alpha - 450))$ permite o cálculo da diferença dióptrica entre os componentes da refração projetados no eixo 900 e no eixo 1350. Para a análise estatística utilizou-se o software R-Project.⁽¹¹⁾ A análise univariada utilizada para a comparação das diferenças entre colunas de pares de exames foi feita pelo teste t de Student bicaudal pareado. As análises bivariada e trivariada foram feitas com o teste de Hotellings. A diferença do equivalente esférico (EE) foi calculada subtraindo do EE medido pelo SVS o valor do EE obtido com o ART. O mesmo procedimento foi aplicado ao MV 900 e MV 1350, respectivamente. Uma diferença positiva indicou que o SVS superestimou o valor correspondente. Na análise trivariada, utilizou-se um gráfico 3D para avaliar a relação entre os parâmetros EE, MV 900 e MV 1350 e suas influências nas diferenças calculadas de refração do olho direito sob cicloplegia com o SVS e o ART. O nível de significância estatística foi fixado em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A população do estudo foi constituída por 297 escolares, sendo 122 (41,1%) do sexo masculino e 175 (58,9%) do sexo

Tabela 1
Distribuição dos escolares do ensino fundamental de acordo com o ponto de corte adotado para o rastreamento visual com a tabela de AV de Snellen (TAV)

Ponto de corte do rastreamento visual com TAV	N	%
AV < 0,7 e/ou diferença de AV ≥ 2 linhas entre os olhos	129	43,4
AV > 0,7 e/ou diferença de AV ≤ 1 linha entre os olhos	168	56,6
Total	297	100,0

Tabela 2
Distribuição dos escolares de acordo com o ponto de corte adotado para o rastreamento refrativo com o SVS

Ponto de corte do rastreamento refrativo com o SVS*	N	%
Hipermetropia $\geq +3,00 D$, miopia $\geq 0,75 D$ e/ ou astigmatismo $> \pm 1,00D$	99	33,3
Hipermetropia $< +3,00 D$, miopia $< 0,75 D$ e/ ou astigmatismo $\leq \pm 1,00D$	198	66,7
Total	297	100,0

* SVS: Spot™ Vision Screener – Welch Allyn

feminino. A média de idade dos escolares foi de 9,4 anos.

A tabela 1 mostra a distribuição dos escolares em dois grupos de acordo com o ponto de corte adotado para o rastreamento visual com TAV. Os registros das medidas de AV sem correção dos alunos foram realizados pelos professores nas respectivas escolas.

A tabela 2 mostra a distribuição dos escolares de acordo com o ponto de corte adotado para o rastreamento refrativo dinâmico com o SVS.

As tabelas 3 e 4 mostram o número de óculos prescritos considerando-se o rastreamento visual (TAV) e o rastreamento refrativo dinâmico (SVS).

O rastreamento visual (TAV) com o ponto de corte adotado, apresentou sensibilidade de 67,2% (45/67); especificidade de 63,5% (146/230); valor preditivo positivo (VPP) de 34,9% (45/129); valor preditivo negativo (VPN) de 86,9% (146/168); falso negativo de 7,4% (22/297) e falso positivo de 28,3% (84/297).

O rastreamento refrativo (SVS) sem cicloplegia com o ponto de corte adotado, apresentou sensibilidade de 76,1% (51/67); especificidade de 79,1% (182/230); VPP de 51,5% (51/99); VPN de 91,9% (182/198); falso negativo de 5,4% (16/297) e falso positivo de 16,2% (48/297).

As diferenças vetoriais e em dioptrias entre os valores da refração sob cicloplegia obtidos com o SVS e o ART estão nas tabelas 5 e 6.

A análise bivariada foi realizada para avaliar importância do astigmatismo nas diferenças entre os valores de refração obtidos no uso do SVS e do ART, ambos sob cicloplegia (Figura 1).

Na análise trivariada, utilizou-se um gráfico 3D para mostrar as diferenças entre os valores de refração do olho direito obtidos sob cicloplegia utilizando SVS e ART expressos pelo EE, MV 900 e MV 1350 (Figura 2).

A conversão da refração em valores vetoriais para a forma convencional revelou que em média a diferença de refração sob cicloplegia entre o SVS e o ART foi de $=+0,154 DE$ com $-0,170 DC$ no eixo de 6 graus para o olho direito de cada paciente.

Tabela 3
Número de óculos prescritos considerando-se o rastreamento visual (TAV)

Rastreamento visual (TAV)	Prescrição de óculos		Total
	Sim	Não	
AV < 0,7 e/ou diferença de AV ≥ 2 linhas entre os olhos	45	84	129
AV > 0,7 e/ou diferença de AV ≤ 1 linha entre os olhos	22	146	168
Total	67	230	297

Tabela 4
Número de óculos prescritos considerando-se o rastreamento refrativo dinâmico (SVS)

Rastreamento visual (TAV)	Prescrição de óculos		Total
	Sim	Não	
Hipermetropia ≥ +3,00 D, miopia ≥ 0,75 D e/ ou astigmatismo > ±1,00D	51	48	99
Hipermetropia < +3,00 D, miopia < 0,75 D e/ ou astigmatismo ≤ ±1,00D	16	182	198
Total	67	230	297

Quarenta e nove (73,1%) escolares com erros de refração esféricos (miopia ou hipermetropia) sem ou com astigmatismo ≤ ±1,00D receberam óculos com a tecnologia ready to Clip™ dispensados no momento da avaliação oftalmológica. Os outros 18 (26,9%) escolares com astigmatismo > ±1,00D tiveram as suas receitas encaminhadas para montagem em laboratório ótico credenciado.

DISCUSSÃO

No Brasil existe uma alta demanda por atendimentos em Oftalmologia, porém a oferta é inadequada. Segundo dados do CBO⁽¹²⁾ e do Censo IBGE 2000,⁽¹⁾ 11,8 milhões de brasileiros apresentam deficiência visual, o que explica a alta procura por serviços de saúde ocular. No país existem mais de 17 mil oftalmologistas dos quais, menos de um terço estão credenciados ao SUS.⁽¹³⁾ Tendo em vista a dificuldade do acesso universal às consultas oftalmológicas, uma das estratégias que ameniza esse cenário é a realização dos rastreamentos visuais por meio de mutirões.⁽¹⁴⁾ O rastreamento visual até agora tem sido a primeira oportunidade de avaliação oftalmológica e identificação de fatores de risco que possam comprometer a saúde ocular dos escolares matriculados no sistema público de ensino.⁽³⁾ No Brasil, em que mais de 80% da população depende da saúde pública, os mutirões oftalmológicos desempenham papel importante, principalmente em áreas remotas do país.⁽³⁾

No presente estudo todos os 297 escolares foram submetidos ao exame oftalmológico completo. Pelo rastreamento visual (TAV) realizado pelos professores nas escolas, 129 (43,4%) escolares com AV monocular sem correção ≤ 0,7 e/ou diferença de AV ≥ 2 linhas entre os olhos seriam encaminhados para exame oftalmológico completo (Tabela 1). Pelo rastreamento refrativo dinâmico (sem cicloplegia) com o SVS 99 (33,3%) escolares com hipermetropia ≥ +3,00 D, miopia ≥ 0,75 D e/ ou astigmatismo > ±1,00D seriam encaminhados para exame oftalmológico completo (Tabela 2).

Para ser eficaz, um programa de rastreamento deve identificar uma alta proporção de escolares com problemas oculares (alta sensibilidade).⁽¹⁵⁾ Os valores de sensibilidade do rastreamento visual (67,2%) ficaram abaixo dos valores de sensibilidade do rastreamento refrativo dinâmico (76,1%) (Tabelas 3 e 4). Testes altamente sensíveis devem ser selecionados para as situações em

que se quer identificar os escolares que necessitam ser encaminhados ao exame oftalmológico completo. Testes muito sensíveis têm a sua maior importância no início do processo diagnóstico (por exemplo, em rastreamentos visuais, mutirões e em avaliações fora de ambiente médico) quando há um número grande de possibilidades diagnósticas e se quer reduzir a chance de não identificar todos os casos positivos.⁽¹⁵⁾

No presente estudo, foram obtidos os valores de especificidade de 63,5% (TAV) e de 79,1% (SVS, sem cicloplegia) (Tabelas 3 e 4). A especificidade determina a proporção de escolares sem necessidade de encaminhamento para exame oftalmológico completo. Os valores de VPP foram 34,9% (TAV) e 51,5% (SVS sem cicloplegia) e expressam a probabilidade de um escolar com rastreamento positivo apresentar AV e/ou erro de refração acima do ponto de corte adotado. Os valores de VPN foram, respectivamente, 86,9% (TAV) e 91,9% (SVS sem cicloplegia) e expressam a probabilidade de um escolar com rastreamento negativo não apresentar AV e/ou erro de refração acima do ponto de corte.

A média de idade dos alunos do estudo foi de 9,4 anos. O melhor momento para se diagnosticar e promover o tratamento da ambliopia corresponde aos anos da pré-escola, uma vez que o ônus do seu não diagnóstico pode ser alto.⁽¹⁶⁾ No entanto, o rastreamento visual em alunos da pré-escola mostrou ter baixo custo-benefício, em virtude de fatores como dificuldade de captação das crianças, carência de profissionais capacitados para examiná-las, baixa prevalência de erros de refração que necessitam correção óptica, além de dificuldades na detecção e na adesão ao tratamento da ambliopia.⁽¹⁷⁾ Uma alternativa viável para identificar as crianças com fatores de risco de ambliopia seria o rastreamento refrativo por fotoscreener.⁽¹⁸⁻²⁰⁾

O SVS é um equipamento portátil, leve, de uso rápido e simples.^(8,9) Os dados do presente estudo corroboram que o uso do rastreamento refrativo dinâmico com o SVS em relação ao rastreamento visual (TAV) diminui o número de escolares referenciados para o exame oftalmológico completo.

O presente estudo demonstrou que as diferenças entre as médias dos valores da refração sob cicloplegia obtidas com o SVS e com o ART, expressas em vetores e dioptrias EE foram muito pequenas e sem relevância clínica (Tabelas 5 e 6).

A análise bivariada (Figura 1) mostrou que a influência

Tabela 5
Diferenças vetoriais entre os valores de refração obtidos no uso do SVS e do ART, ambos sob cicloplegia

	Variáveis	Média	DP	Valor de p
SVS-ART vetorial	EE	+0,07	0,45	<0,05
	MV 900	+0,10	0,24	<0,05
	MV 1350	+0,02	0,19	>0,05

SVS-ART: diferença vetorial da refração medida pelo Spot™ Vision Screener e autorrefrator Topcon KR 8000 - Japão, sob cicloplegia; DP: desvio padrão; EE: equivalente esférico; MV 900: diferença de magnitude do vetor projetada no eixo 900 e MV 1350: diferença de magnitude do vetor projetada no eixo 1350

Tabela 6
Diferenças em dioptrias entre os valores de refração obtidos no uso do SVS e do ART, ambos sob cicloplegia

	Variáveis	Média	DP	Valor de p
SVS-ART dioptrias	DE	+0,154	0,44	<0,05
	DC	-0,170	0,46	<0,05
	Eixo	5,896	35,74	>0,05

SVS-ART: diferença em dioptrias da refração medida pelo Spot™ Vision Screener e autorrefrator Topcon KR 8000 - Japão, sob cicloplegia; DE: dioptria esférica; DC: dioptria cilíndrica; DP: desvio padrão.

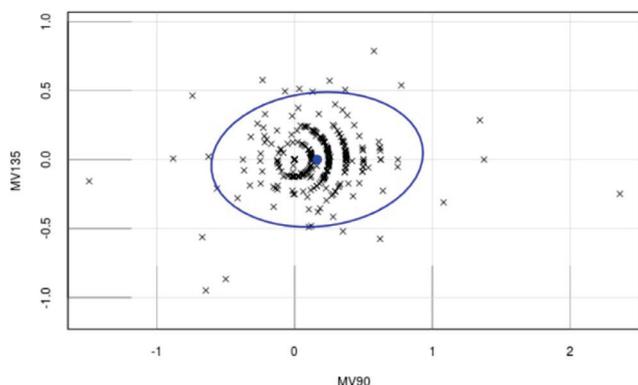


Figura 1: Análise bivariada das diferenças de refração obtidas com o SVS e com o ART projetadas no MV 900 e no MV 1350 (olho direito).

do astigmatismo nos resultados refrativos do SVS e do ART foi maior no MV 900. Para Naeser et al. (10) o MV 900 é mais sensível ao tônus palpebral e ao piscar.

A análise trivariada mostrou que as diferenças entre as médias dos valores da refração sob cicloplegia com o SVS e ART expressas em EE, MV 900 e MV 1350 foram de fato muito pequenas (Figura 2).

A conversão da refração em valores vetoriais para a forma convencional revelou que em média a diferença de refração sob cicloplegia entre o SVS e o ART foi de $=+0,154$ DE com $-0,170$ DC no eixo de 6 graus para o olho direito de cada paciente. Estes achados validam o SVS como autorrefrator com acurácia adequada para a mensuração de erros refrativos em escolares. Resultados semelhantes foram obtidos por Jesus et al. (8)

O SVS usa um sistema de rastreamento binocular com LED infravermelho que produz resposta imediata, altamente acurada e eficaz. Os exames são feitos com o aparelho a 1 metro do escolar e mensura erros de refração esféricos de $\pm 7,50$ D, com passos de $0,25$ D; erros cilíndricos de $\pm 3,00$ D, com passos de $0,25$ D

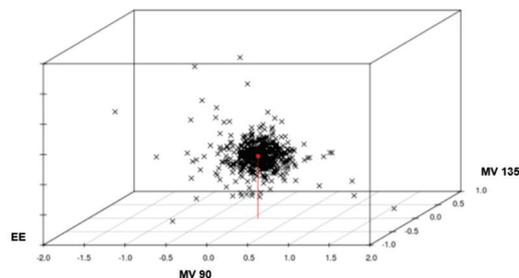


Figura 2: Análise trivariada mostrando as diferenças entre os valores de refração do olho direito obtidos sob cicloplegia no uso do SVS (Spot Vision Screen) e do ART (autorrefrator) expressas em EE (equivalente esférico), MV 900 (magnitude do vetor no eixo 900) e MV 1350 (magnitude do vetor no eixo 1350).

e, eixos do poder cilíndrico de 10 a 1800, com passos de 10. Mensura, ainda, diâmetros pupilares de 4mm a 9mm, com passos de $0,1$ mm, simetria dos reflexos corneais de $0,5\Delta$, com passos de $0,1\Delta$ e distância pupilar de 35 mm a 80 mm. O equipamento dispõe de conectividade WiFi permitindo a transferência e impressão dos resultados. (21)

Quarenta e nove (73,1%) escolares receberam os óculos no momento da prescrição (óculos prontos para montagem com a tecnologia ready to Clip™). As armações dos óculos com esta tecnologia permitem o encaixe de lentes oftálmicas pré-cortadas favorecendo a sua dispensação em comunidades de difícil acesso. (22) Os outros 18 (26,9%) escolares tiveram suas receitas com astigmatismo $>\pm 1,00$ D encaminhadas para serem aviadas em laboratório óptico credenciado. Uma auditoria do Tribunal de Contas da União (TCU) da Campanha Olho no Olho, CBO 2000, verificou que 16% dos óculos prescritos deixaram de ser entregues aos alunos. (23)

Para evitar o referenciamento desnecessário e o absentismo elevado, os autores do presente estudo propõem que os alunos do sistema público de ensino em áreas remotas e/ou de difícil acesso sejam submetidos nas suas escolas ao TAV pelos seus professores e que o exame oftalmológico obedeça a seguinte sequência: i) rastreamento refrativo dinâmico de todos os escolares com o SVS; ii) submissão dos escolares identificados no TAV e no rastreamento refrativo dinâmico com hipermetropia $\geq +3,00$ D, miopia $\geq 0,75$ D e/ ou astigmatismo $> \pm 1,00$ D à cicloplegia (1 gota de ciclopentolato a 1% + 1 gota de tropicamida a 1%) e à refração ocular com o SVS; iii) submissão dos alunos que receberão prescrição de óculos ao refinamento subjetivo da refração com refrator manual portátil (Netropter); iv) biomicroscopia em lâmpada de fenda portátil; v) fundoscopia; vi) dispensação de óculos com a tecnologia ready to Clip™ no momento da avaliação oftalmológica para os escolares com erros de refração esféricos (miopia ou hipermetropia) sem ou com astigmatismo $\leq \pm 1,00$ D.

Todos estes equipamentos poderiam ser acondicionados em uma mochila favorecendo o deslocamento do médico oftalmologista e equipamentos pelas escolas. As armações dos óculos com a tecnologia ready to Clip™ e o inventário de lentes pré-cortadas poderiam ser acondicionados em uma mala que seria conduzida por um óptico que durante os exames se encarregaria das montagens e dos ajustes das armações nos rostos dos escolares.

CONCLUSÕES

Na população avaliada o método de rastreamento refrativo por photoscreener foi mais efetivo que o do rastreamento visual.

A comparação dos resultados da refração sob cicloplegia com o autorrefrator validou o uso do photoscreener como um método de refração acurado para a mensuração de erros refrativos em escolares. A maioria dos escolares receberam os óculos com a tecnologia ready to Clip™ no momento da prescrição.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Instituto Ver & Viver, uma associação sem fins lucrativos que tem como principal objetivo proporcionar às pessoas uma melhor qualidade de vida através da visão, pela doação das armações e das lentes oftálmicas utilizadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2000. Deficiência [Internet]. Brasília (DF): IBGE; 2000. [citado 2019 Jan 18]. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/20122002censo.shtm>
- Kara José N, Alves MR. Problemas oftalmológicos mais frequentes em escolares. In: Conceição JA, coordenador. Saúde escolar: a criança, a vida, e a escola. São Paulo: Elsevier; 1994. p.195-2003.
- Nishi M, Alves MR. Projeto "Olhar Brasil". In: Alves MR, Nishi M, Carvalho KM, Ventura LMV, Schellini SA, Kara José N, editores. Refração ocular: uma necessidade social. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2014. p.105-26.
- Alves MR, Temporini ER, Kara José N. Atendimento oftalmológico de escolares do sistema público de ensino no município de São Paulo - aspectos médicos sociais. Arq Bras Oftalmol. 2000; 63(3):359-63.
- Tylefors B, Negrel AD, Pararajasegaran R, Dadzie KY. Global data in blindness. Bull World Health Organ. 1995; 73(1):115-21.
- Kara-José N, Machado MC. Acesso à correção óptica: experiência de ótica em hospital público de Divinolândia – São Paulo. In: Kara-José N, Rodrigues ML, editores. Saúde ocular e prevenção da cegueira. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2009. p.304-5.
- Alves MR, Jesus DL, Villela FF, Victor G. Métodos de rastreamento refrativo baseado em equipamentos. In: Alves MR, Nishi M, Carvalho KM, Ventura LMV, Schellini SA, Kara José N, editores. Refração ocular: uma necessidade social. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2014. p. 84-1015.
- Jesus DL, Villela FF, Orlandin LF, Eiji FN, Dantas DO, Alves MR. Comparison between refraction measured by Spot Vision Screening™ and subjective clinical refractometry. Clinics (Sao Paulo). 2016;71(2):69-72.
- Villela FV, Jesus DL, Naves FES, Medeiros FW, Souza MB, Victor G, Alves MR. Efficacy of the Spot™ Vision Screener in detecting risk of amblyopia in pre-school-aged children (4–6 years). e-Oftalmol. 2017;3(1):1-7.
- Naeser K, Hjortdal J. Multivariate analysis of refractive data: mathematics and statistics of spherocylinders. J Cataract Refract Surg. 2001;27(1):129-42.
- The R-Project for Statistical Computing [Internet]. [cited 2018 Sep 4]. Available from: <http://www.r-project.org>.
- Carvalho KM, Minguini N, Alves MR. Detecção e tratamento dos erros de refração no grupo etário de 0 a 6 anos. In: Alves MR, Nishi M, Carvalho KM, Ventura LM, Kara-José N, editores. Refração ocular: uma necessidade social. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2014. p.55-66.
- Alves MR. Atenção Básica em Oftalmologia. In: Abib FC, Alves MR, Kara-José N, editores. Aspectos da história da Oftalmologia do Conselho Brasileiro de Oftalmologia. Política Nacional de Atenção à Oftalmologia. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2018. p.285-7.
- Alves MR. Programas de combate às causas prevalentes de baixa visão e cegueira. In: Abib FC, Alves MR, Kara-José N, editores. Aspectos da história da Oftalmologia do Conselho Brasileiro de Oftalmologia. Política Nacional de Atenção à Oftalmologia. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2018. p.297-305.
- Sackett DZ, Hayne RB, Guyatt GH, Tugwell P, editors. Clinical epidemiology. A basic science for clinical medicine. Boston: Brown and Co; 1991. p. 69-152.
- Eye Screening for Children [Internet]. American Academy of Ophthalmology; 2014. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.aaopt.org/eye-health/tips-prevention/children-eye-screening>.
- Carricondo PC, Le SH, Carvalho RS, Kara-José N. Público-alvo – por que crianças da primeira série? Olho no Olho. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2006. p.25-8.
- Longmuir SQ, Boese EA, Pfeifer W, Zimmerman B, Short L, Scott WE. Practical community phtoscreening in very young children. Pediatrics. 2013; 131(3):e764-9.
- Ransbarger KM, Dunbar JA, Choi SE, Khazaeni LM. Results of a Community vision-screening program using the Spot photoscreener. J AAPOS. 2013; 17(5):516-20.
- Schumucker C, Grosselfinger R, Riemsma R, Antes G, Lange S, Lagrèze W, Kleijnen J. Effectiveness of screening preschool children for amblyopia: a systematic review. BMC Ophthalmol 2009;9:3.
- Welch Allyn® Spot® Vision Screener Model VS100 [Internet]. [cited 2019 Jan 12]. Available from: <https://www.welchallyn.com/content/dam/welchallyn/documents/sap-documen RB, ts/LI-T/80021/80021889LITPDF.pdf>
- Ready-to-clip eyewear: doing more with less [cited 2019 Jan 18]. Available from: <https://www.essilorseechange.com/ready-to-clip-eyewear-doing-more-with-less/>
- Relatório do Tribunal de Contas da União [Internet]. [citado 2019 Já 18]. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A14D6E85DD-014D732781E73676>

Autor correspondente

Milton Ruiz Alves

Rua capote Valente 432, conjuntos 155-156, CEP 05409-00, fone (11) 30646944, miltonruizcbo@gmail.com