

Comparação das medidas refratométricas através da utilização do Photoscreener 2win[®] e da retinoscopia manual em pré-escolares assintomáticos

Comparison of refractometric measurements using 2win[®] Photoscreener and manual retinoscopy in asymptomatic preschoolers

Bruno Viana Gonçalves¹ <https://orcid.org/0000-0003-0115-4485>

Keila Miriam Monteiro de Carvalho² <https://orcid.org/0000-0002-7976-8017>

Nilza Minguini³ <http://orcid.org/0000-0003-1719-8124>

Milton Ruiz Alves⁴ <https://orcid.org/0000-0001-6759-5289>

Fernanda Maria Souto⁵ <http://orcid.org/0000-0002-2451-9291>

RESUMO

Objetivos: Avaliar a sensibilidade, especificidade e acurácia da refratometria obtida através do aparelho photoscreener 2WIN[®] como método de rastreamento de ametropias com indicação de prescrição de óculos pelos critérios da Sociedade Brasileira de Oftalmopediatria em crianças assintomáticas, de origem extra-hospitalar, de 6 a 36 meses de idade, e determinar se a ciclopelegia influencia a capacidade de rastreamento do aparelho. **Métodos:** Cento e setenta e oito (178) de crianças com idades entre 6 e 36 meses tiveram sua refratometria mensurada pelo método padrão-ouro, a retinoscopia manual sob ciclopelegia, e pelo método em teste, o photoscreener 2WIN[®], antes e após a ciclopelegia. **Resultados:** O photoscreener 2WIN[®] é capaz de identificar aqueles pacientes que deveriam receber prescrição de óculos pelos critérios da Sociedade Brasileira de Oftalmopediatria com sensibilidade de 100%, especificidade de 93,18% e acurácia de 93,26%, quando comparado a retinoscopia estática. Sob ciclopelegia, o 2WIN[®] mantém sensibilidade de 100%, porém aumenta sua especificidade para 96,59% e a acurácia para 96,63%. **Conclusão:** O photoscreener 2WIN[®] se mostrou altamente sensível, específico e acurado para uso como equipamento de triagem daqueles pacientes de 6 a 36 meses que se beneficiariam do uso de óculos pelos critérios da Sociedade Brasileira de Oftalmopediatria, com discreto aumento da especificidade e acurácia quando aplicado em pacientes ciclopelegiados.

Descritores: Refração ocular; Retinoscopia; Ambliopia; Rastreamento; Pré-escolar

ABSTRACT

Objective: Evaluate the sensitivity, specificity and accuracy of the ocular refraction measured by the 2WIN[®] photoscreener as a screening method to identify children in need of spectacles prescription according to the criteria published by the Brazilian Society of Pediatric Ophthalmology (BSPO) in asymptomatic children, 6 to 36 months old, and determine the impact of cycloplegia in the sensitivity, specificity and accuracy of this method. **Methods:** One hundred seventy-eight (178) eyes of asymptomatic children between the ages of 6 and 36 months have been submitted to ocular refraction measurements by the gold-standard method, the manual retinoscopy under cycloplegia, and the method being tested, the 2WIN[®] photoscreening, both before and under cycloplegia. **Results:** The 2WIN[®] photoscreener before cycloplegia was able to identify those patients in need of spectacles prescription according to the criteria published by the BSPO with 100% sensitivity, 93.18% specificity and 93.26% accuracy, when compared to the manual retinoscopy under cycloplegia. The 2WIN[®] photoscreener under cycloplegia maintained a sensitivity of 100%, but increased specificity to 96.59% and accuracy to 96.63%. **Conclusion:** The 2WIN[®] photoscreener before cycloplegia showed high sensitivity, specificity, and accuracy in detection of patients in need of spectacles prescription according to the criteria published by the BSPO in the tested population, with minor increase in specificity and accuracy when the measurements were performed under cycloplegia.

Keywords: Refraction, ocular; Retinoscopy; Amblyopia; Screening; Child, preschool

¹Centro de Referência em Oftalmologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

²Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

³Hospital das Clínicas, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

⁴Departamento de Oftalmologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

⁵Programa de Pós-graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Instituição onde foi realizado o trabalho: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Fontes de auxílio à pesquisa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Recebido para publicação em 31/7/2020 - Aceito para publicação em 11/11/2020.

INTRODUÇÃO

Os photoscreeners (como o PlusOptix®, 2WIN®, Otago Screener®, Sure-Sight®, Retinomax®, MTI photoscreeners®, iScreen Vision Screener®, dentre outros) não representam um único tipo de equipamento, mas diferentes sistemas ópticos que foram lançados no mercado a partir da década de 1990. Diversos trabalhos comprovaram a eficácia da maioria deles como métodos de avaliação de erros refratométricos em crianças de idade pré-escolar quando comparados à retinoscopia sob ciclopeia.⁽¹⁻⁸⁾

O 2WIN® é um aparelho photoscreener capaz de avaliar de forma objetiva e simultânea os dois olhos do paciente, fornecendo informações como medida de erros refracionais, cujos valores de corte para o rastreamento podem ser alterados no software do aparelho, além de anormalidades pupilares (anisocoria) e do alinhamento ocular (estrabismos manifestos e forias). O exame exige menor colaboração das crianças que os métodos tradicionalmente empregados e se mostra particularmente útil na avaliação dos menores de 3 anos de idade.⁽⁹⁾

O objetivo deste estudo é avaliar a sensibilidade, especificidade e acurácia da refratometria dinâmica obtida através do aparelho photoscreener 2WIN® como método de rastreamento de ametropias com indicação de prescrição de óculos pelos critérios da Sociedade Brasileira de Oftalmopediatria (SBOP) em crianças assintomáticas, de origem extra-hospitalar, de 6 a 36 meses de idade, e também determinar se a ciclopeia influencia a capacidade de rastreamento do aparelho nesses pacientes.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional transversal envolvendo crianças de idade entre 6 meses e 36 meses completos, oriundas de população não hospitalar e selecionadas por amostragem de conveniência.

A população estudada é composta por crianças que frequentam a creche da Universidade Estadual de Campinas e por crianças atendidas em mutirão no Centro de Saúde Dr. Manoel Affonso Ferreira em Campinas-SP.

O grupo selecionado teve os responsáveis convocados para uma reunião de apresentação do projeto, leitura e esclarecimento de dúvidas do termo de consentimento livre e esclarecido e convite à participação no estudo.

Foram considerados critérios de inclusão ter idade entre 6 e 36 meses completos, participação dos responsáveis na reunião de apresentação do projeto e consentimento dos responsáveis para que a criança participasse do estudo. O não atendimento a qualquer um dos critérios de inclusão foi o único critério de exclusão adotado.

Todos os pacientes integrantes do estudo foram submetidos a avaliação oftalmológica padronizada: anamnese, teste de oclusão simples e alternada, teste de Hirschberg, biomicroscopia em lâmpada de fenda, exame com o photoscreener 2WIN® (antes e após a ciclopeia) e exame de refração estática com retinoscópio e régua de esquiastopia do tipo Luneau (gradação em escala de 0,5D).

A ciclopeia foi obtida através de duas instalações sobre a superfície ocular de uma gota de colírio de ciclopentolato 1% com intervalo de cinco minutos entre as gotas e realização dos exames 40 minutos após a última gota aplicada.

O exame com o photoscreener foi realizado, tanto antes quanto após a instalação do colírio cicloplégico, em sala em penumbra, a uma distância de um metro da criança e com repetição das medidas até a obtenção de exame apontado pelo aparelho como confiável (nota máxima de qualidade). O primeiro resultado obtido pelo aparelho com nota máxima de qualidade foi aquele anotado na planilha de medidas dos participantes

O retinoscópio utilizado foi o modelo 18245 da Wel-

chAllyn®, em posição de espelho plano, com distância de trabalho de 50cm, sendo cada exame realizado por um único avaliador e sem retestagem.

Os avaliadores foram compostos por uma equipe de três médicos oftalmologistas com experiência em retinoscopia e treinados para realização da triagem com o aparelho 2WIN® pela equipe técnica responsável pela revenda do equipamento no Brasil.

As morbidades oftalmológicas diagnosticadas durante a avaliação dos participantes do estudo, receberam o tratamento adequado imediatamente e foram encaminhadas para seguimento oftalmológico no ambulatório de estrabismo do Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Os critérios adotados para a prescrição de óculos foram aqueles da SBOP para crianças pré-verbais:⁽¹⁰⁾

- Crianças portadoras de miopia (sem anisometropia)
 - Com idades entre 0 e 1 ano: corrigir graus de - 4,00D ou maiores
 - Com idades entre 1 e 2 anos: corrigir graus de - 3,00D ou maiores
 - Com idades entre 2 e 3 anos: corrigir graus de - 2,50D ou maiores
- Crianças com hipermetropia (sem anisometropia e ortofórica)
 - Com idades entre 0 e 1 ano: corrigir graus de + 6,00D ou maiores
 - Com idades entre 1 e 3 anos: corrigir graus de + 5,00D ou maiores
- Crianças com hipermetropia (com endotropia acomodativa de aproximadamente 30 dioptrias prismáticas)
 - Com idades entre 0 e 2 anos: corrigir graus maiores que + 2,00D
 - Com idades entre 2 e 3 anos: corrigir graus maiores de + 1,50D
- Crianças com astigmatismo (sem anisometropia)
 - Com idades entre 0 e 2 anos: corrigir graus maiores do que 2,50D
 - Com idades entre 2 e 3 anos: corrigir graus maiores do que 2,00D
- Crianças portadoras de anisometropia hipermetrópica
 - Com idades entre 0 e 1 ano: corrigir graus de + 2,00D ou maiores
 - Com idades entre 1 e 3 anos: corrigir graus de + 1,50D ou maiores
- Crianças portadoras de anisometropia miópica
 - Com idades entre 0 e 3 anos: corrigir graus de - 2,50D ou maiores
- Crianças portadoras de anisometropia astigmática
 - Com idades entre 0 e 1 ano: corrigir graus 2,00D ou maiores
 - Com idades entre 1 e 3 anos: corrigir graus de 1,50D ou maiores

A análise de variância (ANOVA) foi usada para comparar as medidas refratométricas obtidas nos dois lados (olhos direitos e esquerdos), nos dois tempos de avaliação do photoscreener (antes e após a ciclopeia) e para comparar os dois métodos (photoscreener e retinoscopia manual estática). As medidas refratométricas estudadas, por não apresentarem distribuição normal, foram transformadas em postos antes de aplicar a ANOVA para medidas repetidas. O nível de significância adotado foi de 5%.

A sensibilidade, especificidade e acurácia do photoscreener 2WIN® foram calculadas antes e após a ciclopeia.

RESULTADOS

Foram estudados 178 olhos, de 89 crianças com idades variando entre 6 e 36 meses. A média da idade do grupo amostral foi de 21,74 meses, o desvio padrão da idade foi de 10,48 meses e a mediana da idade foi de 23 meses. Quanto ao sexo, 43 crianças eram

do sexo masculino (48,31%) e 46 eram do sexo feminino (51,69%).

Foi realizada a comparação estatística das medidas refratométricas obtidas pelo photoscreener 2WIN® antes e após a cicloplogia e observou-se que não há interação estatística entre as medidas do poder esférico obtidas através do photoscreener pré e pós-cicloplogia e a lateralidade, com p-valor = 0,1252. O mesmo ocorreu para as medidas do poder cilíndrico do photoscreener pré e pós cicloplogia com p-valor=0,3437 e para a variável equivalente esférico com p-valor=0,4234.

Independentemente do olho examinado, os valores esférico e cilíndrico obtidos pelo photoscreener antes e após cicloplogia, bem como os equivalentes esféricos, são diferentes, sendo os poderes medidos pré-cicloplogia maiores que os poderes medidos pós-cicloplogia nesse método (p<0,0001).

Os valores medianos, médios, mínimos, máximos e desvios padrão dos poderes esféricos e cilíndricos medidos pelo photoscreener, bem como os valores da variável equivalente esférico encontram-se nas tabelas numeradas de 1 a 3.

Foi realizada também a comparação estatística das medidas refratométricas obtidas pelo photoscreener 2WIN® após a cicloplogia com as medidas obtidas pela retinoscopia sob cicloplogia e observou-se que independentemente do olho examinado, direito ou esquerdo, as medidas do grau esférico e cilíndrico obtidas pelo photoscreener após a cicloplogia e pela retinoscopia manual estática, bem como os equivalentes esféricos resultantes, são diferentes e não apresentaram interação estatística, sendo os obtidos pelo photoscreener maiores que os obtidos pela retinoscopia para as três variáveis.

Os valores médios de dioptrias esféricas obtidos pelo

Tabela 1
Análise estatística das medidas do poder esférico obtidas pela refratometria através do photoscreener 2WIN® antes e após a cicloplogia

Variável	n	Média (DE*)	Desvio padrão (DE*)	Mínimo (DE*)	Mediana (DE*)	Máximo (DE*)
Olhos direitos pré cicloplogia	89	1,20	0,97	-2,00	+1,00	+4,00
Olhos esquerdos pré cicloplogia	89	1,08	0,95	-1,00	+1,00	+3,75
Olhos direitos pós cicloplogia	89	1,85	1,00	-1,75	+2,00	+4,75
Olhos esquerdos pós cicloplogia	89	1,81	0,98	-1,25	+1,75	+5,25

Resultado da ANOVA para medidas repetidas com transformação em postos:

- Comparação entre os tempos (antes e após cicloplogia): p-valor < 0,0001 (pré < pós)
- Comparação entre os lados (direito e esquerdo): p-valor = 0,02 (direito > esquerdo)
- Interação** entre tempo e lado: p-valor = 0,1252

* DE = Dioptrias esféricas

** Avalia se que a medição da refratometria antes e após a cicloplogia independe da lateralidade do olho (p-valores > 0,05 indicam que não existe interação, ou seja, a diferença entre os tempos é independente dos lados).

Tabela 2
Análise estatística das medidas do poder cilíndrico obtidas pela refratometria através photoscreener 2WIN® antes e após a cicloplogia

Variável	n	Média (DC*)	Desvio padrão (DC*)	Mínimo (DC*)	Mediana (DC*)	Máximo (DC*)
Olhos direitos pré cicloplogia	89	-1,05	0,78	-3,25	-0,75	0
Olhos esquerdos pré cicloplogia	89	-0,97	0,72	-3,00	-0,75	0
Olhos direitos pós cicloplogia	89	-0,80	0,64	-3,25	-0,50	0
Olhos esquerdos pós cicloplogia	89	-0,76	0,62	-3,00	-0,50	0

Resultado da ANOVA para medidas repetidas com transformação em postos:

- Comparação entre os tempos (antes e após cicloplogia): p-valor < 0,0001 (pré < pós)
- Comparação entre os lados (direito e esquerdo): p-valor = 0,3774
- Interação** entre tempo e lado: p-valor = 0,3437

* DC = Dioptrias cilíndricas

** Avalia se que a medição da refratometria antes e após a cicloplogia independe da lateralidade do olho (p-valores > 0,05 indicam que não existe interação, ou seja, a diferença entre os tempos é independente dos lados).

Tabela 3
Análise estatística das medidas do equivalente esférico obtidas pela refratometria através photoscreener 2WIN® antes e após a cicloplogia

Variável	n	Média (DE*)	Desvio padrão (DE*)	Mínimo (DE*)	Mediana (DE*)	Máximo (DE*)
Olhos direitos pré cicloplogia	89	+0,68	0,89	-3,00	+0,50	+3,00
Olhos esquerdos pré cicloplogia	89	+0,59	0,84	-1,63	+0,50	+3,25
Olhos direitos pós cicloplogia	89	+1,44	0,95	-2,13	+1,38	+4,13
Olhos esquerdos pós cicloplogia	89	+1,43	0,94	-1,63	+1,25	+4,63

Resultado da ANOVA para medidas repetidas com transformação em postos:

- Comparação entre os tempos (antes e após cicloplogia): p-valor < 0,0001 (pré < pós)
- Comparação entre os lados (direito e esquerdo): p-valor = 0,0426 (direito > esquerdo)
- Interação** entre tempo e lado: p-valor = 0,4234

* DE = Dioptrias esféricas

** Avalia se que a medição da refratometria antes e após a cicloplogia independe da lateralidade do olho (p-valores > 0,05 indicam que não existe interação, ou seja, a diferença entre os tempos é independente dos lados).

photoscreener para olhos direitos e esquerdos pós-cicloplegia foram de, respectivamente, $1,85 \pm 1,00\text{DE}$ e $1,81 \pm 0,98\text{DE}$ e para a retinoscopia foram de, respectivamente, para olhos direitos e esquerdos, $1,47 \pm 0,86\text{DE}$ e $1,42 \pm 0,85\text{DE}$.

A diferença entre as médias de dioptrias esféricas obtidas pelo photoscreener e pela retinoscopia pós-cicloplegia para olhos direitos e esquerdos foi de 0,38D e 0,39D, respectivamente.

Os valores medianos, médios, mínimos, máximos e desvios padrão dos poderes esféricos e cilíndricos medidos pelo photos-

creener sob cicloplegia e pela retinoscopia estática, bem como os valores resultantes do equivalente esférico, encontram-se nas tabelas 4 a 6.

Aplicando os critérios de prescrição de óculos em crianças pré-verbais da SBOP,(10) o 2WIN® pré-cicloplegia apresenta, quando comparado com a retinoscopia manual, sensibilidade de 100%, especificidade de 93,18% e acurácia de 93,26%.

Após instilação do colírio cicloplégico, o 2WIN passa a apresentar sensibilidade de 100%, especificidade de 96,59% e

Tabela 4
Análise estatística comparativa das medidas do poder esférico após a cicloplegia obtidas pela refratometria através photoscreener 2WIN® e através da retinoscopia

Variável	n	Média (DE*)	Desvio padrão (DE*)	Mínimo (DE*)	Mediana (DE*)	Máximo (DE*)
Olhos direitos medidos pelo photoscreener	89	+1,85	1,00	-1,75	+2,00	+4,75
Olhos esquerdos medidos pelo photoscreener	89	+1,81	0,98	-1,25	+1,75	+5,25
Olhos direitos medidos pela esquiasscopia	89	+1,47	0,86	-1,50	+1,50	+4,00
Olhos esquerdos medidos pela esquiasscopia	89	+1,42	0,85	-1,50	+1,50	+3,50

Resultado da ANOVA para medidas repetidas com transformação em postos:

- Comparação entre os métodos (photoscreener e retinoscopia): p-valor < 0,0001 (photoscreener > retinoscopia)
- Comparação entre os lados (direito e esquerdo): p-valor = 0,1996
- Interação** entre método e lado: p-valor = 0,84499

* DE = Dioptrias esféricas

** Avalia se que a medição da refratometria pelo photoscreener e pela retinoscopia independe da lateralidade do olho (p-valores > 0,05 indicam que não existe interação, ou seja, a diferença entre os métodos é independente dos lados).

Tabela 5
Análise estatística comparativa das medidas do poder cilíndrico após a cicloplegia obtidas pela refratometria através photoscreener 2WIN® e através da retinoscopia

Variável	n	Média (DC*)	Desvio padrão (DC*)	Mínimo (DC*)	Mediana (DC*)	Máximo (DC*)
Olhos direitos medidos pelo photoscreener	89	-0,80	0,64	-3,25	-0,50	0
Olhos esquerdos medidos pelo photoscreener	89	-0,76	0,62	-3,00	-0,55	0
Olhos direitos medidos pela esquiasscopia	89	-0,58	0,57	-2,50	-0,50	0
Olhos esquerdos medidos pela esquiasscopia	89	-0,57	0,56	-2,50	-0,50	0

Resultado da ANOVA para medidas repetidas com transformação em postos:

- Comparação entre os métodos (photoscreener e retinoscopia): p-valor < 0,0001 (photoscreener < retinoscopia)
- Comparação entre os lados (direito e esquerdo): p-valor = 0,5601
- Interação** entre método e lado: p-valor = 0,5221

* DC = Dioptrias cilíndricas

** Avalia se que a medição da refratometria pelo photoscreener e pela retinoscopia independe da lateralidade do olho (p-valores > 0,05 indicam que não existe interação, ou seja, a diferença entre os métodos é independente dos lados).

Tabela 6
Análise estatística comparativa das medidas do equivalente esférico
após a cicloplegia obtidas pela refratometria através photoscreener 2WIN® e através da retinoscopia

Variável	n	Média (DE*)	Desvio padrão (DE*)	Mínimo (DE*)	Mediana (DE*)	Máximo (DE*)
Olhos direitos medidos pelo photoscreener	89	1,44	0,95	-2,13	1,38	4,13
Olhos esquerdos medidos pelo photoscreener	89	1,43	0,94	-1,63	1,25	4,63
Olhos direitos medidos pela esquiасopia	89	1,17	0,82	-1,50	1,25	3,75
Olhos esquerdos medidos pela esquiасopia	89	1,14	0,79	-1,50	1,25	3,25

Resultado da ANOVA para medidas repetidas com transformação em postos:

- Comparação entre os métodos (photoscreener e retinoscopia): p-valor = 0,0010 (photoscreener > retinoscopia)
- Comparação entre os lados (direito e esquerdo): p-valor = 0,3272
- Interação** entre método e lado: p-valor = 0,5460

* DE = Dioptrias esféricas

** Avalia se que a medição da refratometria pelo photoscreener e pela retinoscopia independe da lateralidade do olho (p-valores > 0,05 indicam que não existe interação, ou seja, a diferença entre os métodos é independente dos lados).

acurácia de 96,63%.

Veja as tabelas 7 e 8 para detalhamento do quantitativo de indicações de óculos pelos diferentes métodos.

DISCUSSÃO

Segundo Kawamura,⁽¹¹⁾ sensibilidade é a probabilidade de um indivíduo doente e testado ter seu teste com resultado posi-

tivo (alterado), especificidade é a probabilidade de um indivíduo normal e testado ter seu teste com resultado negativo (normal) e acurácia é uma razão que expressa o quanto um teste acerta, ou seja, a soma do total de resultados corretos dividido pelo total de resultados.

Esta pesquisa observou que o 2WIN® apresenta elevada sensibilidade, especificidade e acurácia para o rastreo de crianças com indicação de uso de óculos pelos critérios da SBOP para a prescrição em crianças pré-verbais, mostrando-se uma promissora

Tabela 7
Comparação de indicações de óculos através do photoscreener 2WIN® pré-cicloplegia com a retinoscopia estática

		Retinoscopia estática	
		Com indicação de óculos	Sem indicação de óculos
Photoscreener 2WIN® pré-cicloplegia	Com indicação de óculos	1	6
	Sem indicação de óculos	0	82

Tabela 8
Comparação de indicações de óculos através do photoscreener 2WIN® pós-cicloplegia com a retinoscopia estática

		Retinoscopia estática	
		Com indicação de óculos	Sem indicação de óculos
Photoscreener 2WIN® pós-cicloplegia	Com indicação de óculos	1	3
	Sem indicação de óculos	0	85

ferramenta de rastreo.

Além disso, o photoscreener 2WIN® requer menor treinamento que a retinoscopia manual para sua adequada realização e isso é um forte ponto a favor de seu uso como ferramenta de triagem.

Ficou demonstrado que há divergências estatisticamente significativas entre as medidas obtidas pela retinoscopia e pelo photoscreener 2WIN® sob cicloplegia, sendo que em quase um terço dos casos essa diferença foi igual ou superior a 0,75DE. No entanto, o fato de o 2WIN® apresentar elevada sensibilidade, especificidade e acurácia como método de rastreo nas condições aplicadas, suplantam suas limitações.

Foi observado que o 2WIN® não é capaz de neutralizar totalmente o efeito da acomodação em sua medida dinâmica, haja vista a diferença estatisticamente significativa das medidas

obtidas nas duas situações. Porém, a diferença em relação à medida estática é geralmente pequena, não afetando a capacidade do aparelho de identificar aqueles pacientes com ametropias acima dos pontos de corte para prescrição de óculos da Sociedade Brasileira de Oftalmopediatria.⁽¹⁰⁾ Assim, as diferenças observadas não invalidam sua capacidade de rastrear em estado dinâmico de acomodação crianças pré-escolares que se beneficiariam da prescrição de óculos. Inclusive, ressalta-se que a cicloplegia não aumentou a sensibilidade do método e aumentou a especificidade em apenas 3,41 pontos percentuais.

A maioria dos autores com publicações sobre o tema fez observações semelhantes às do presente estudo sobre a inconsistência das medidas refratométricas com os diferentes photoscreeners antes e após a cicloplegia. Ozdemir et al.⁽¹²⁾ observaram uma redução do poder cilíndrico após a cicloplegia com o uso do

PlusOptix®, enquanto Yalcin et al.⁽¹³⁾ observaram consistência do poder cilíndrico, porém redução da consistência do poder esférico após a administração de gotas de cicloplégico aos pacientes.

Cordonnier et al.⁽⁵⁾ obtiveram resultados semelhantes ao testar o photoscreener Retinomax® e concluíram que o mesmo tem bom potencial como ferramenta de rastreamento (diferenciando pacientes acima e abaixo dos pontos de corte definidos para o aparelho), porém com limitações quanto a acurácia da refratometria.

Assim, apesar deste aparelho não ser substituído para a retinoscopia manual na rotina do médico oftalmologista, o photoscreener 2WIN® se mostrou suficientemente acurado para uso como uma ferramenta de rastreamento de ametropias que se beneficiariam da prescrição de óculos pelos critérios da SBOP em uma população de crianças de 6 a 36 meses de idade sem comorbidades oftalmológicas conhecidas.

CONCLUSÃO

O photoscreener 2WIN® apresentou sensibilidade de 100%, especificidade de 93,18% e acurácia 93,26% em condições dinâmicas de acomodação na detecção de indivíduos que necessitam de óculos pelos critérios de prescrição da Sociedade Brasileira de Oftalmopediatria em crianças pré-verbais. O emprego do colírio cicloplégico manteve a sensibilidade do método em 100%, porém aumentou a especificidade para 96,59% e a acurácia para 96,63%.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento dos equipamentos utilizados durante o trabalho (processo de número 2016/06960-4) e que foram posteriormente transformados em patrimônio do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); à Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e ao Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia pela estrutura física, recursos humanos e todo o suporte necessário para a viabilização desse estudo; à equipe de estatística da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) pela realização dos testes estatísticos e suporte no desenho do estudo; ao Centro de Educação dos Trabalhadores da Saúde (CETS) e à equipe do Centro de Saúde Dr. Manoel Affonso Ferreira pela confiança e apoio durante a realização da etapa de coleta de dados desta pesquisa; à Divisão de Educação Infantil e Complementar (DEdIC) da UNICAMP pela confiança e apoio durante a realização da etapa de coleta de dados desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Harvey EM, Miller JM, Wagner LK, Dobson V. Reproducibility and accuracy of measurements with a hand held autorefractor in children. *Br J Ophthalmol.* 1997;81(11):941–8.
2. el-Defrawy S, Clarke WN, Belec F, Pham B. Evaluation of a hand-held autorefractor in children younger than 6. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1998;35(2):107–9.
3. Cordonnier M, Dramaix M. Screening for abnormal levels of hyperopia in children: a non-cycloplegic method with a hand-held refractor. *Br J Ophthalmol.* 1998;82(11):1260–4.
4. Cordonnier M, Dramaix M. Screening for refractive errors in children: accuracy of the hand-held refractor Retinomax to screen for astigmatism. *Br J Ophthalmol.* 1999;83(2):157–61.
5. Cordonnier M, Kallay O. Non-cycloplegic screening for refractive errors in children with the hand-held autorefractor Retinomax: final results and comparison with non-cycloplegic photoscreening. *Strabismus.* 2001;9(2):59–70.
6. Liang CL, Hung KS, Park N, Chan P, Juo SH. Comparison of measurements of refractive errors between the hand-held Retinomax and on-table autorefractors in cycloplegic and noncycloplegic children. *Am J Ophthalmol.* 2003;136(6):1120–8.
7. Kennedy R, Sheps SB, Bagaric D. Field trial of the Otago photoscreener. *Can J Ophthalmol.* 1995;30(4):193–7.
8. Ottar WL, Scott WE, Holgado SI. Photoscreening for amblyogenic factors. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1995;32(5):289–95.
9. Kirk S, Armitage MD, Dunn S, Arnold RW. Calibration and validation of the 2WIN photoscreener compared to the PlusoptiX S12 and the SPOT. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2014;51(5):289–92.
10. Tartarella MB, Ferreira RC, Verçosa IM, Fortes Filho JB. Recomendações sobre refração em crianças pré-verbais. *e-Oftalmol Rev Digit Ophthalmol [Internet].* 2016;2(1). Available from: <http://200.98.68.239/eoftalmol/export-pdf/32/v2n3a03.pdf>
11. Kawamura T. Interpretação de um teste sob a visão epidemiológica: eficiência de um teste. *Arq Bras Cardiol.* 2002;79(4):437–41.
12. Ozdemir O, Özen Tunay Z, Petriçi IS, Ergintürk Acar D, Erol MK. Comparison of non-cycloplegic photorefractometry, cycloplegic photorefractometry and cycloplegic retinoscopy in children. *Int J Ophthalmol.* 2015;8(1):128–31.
13. Yalcin E, Sultan P, Yilmaz S, Pallikaris IG. A comparison of refraction defects in childhood measured using Plusoptix S09, 2WIN Photorefractometer, Benchtop Autorefractometer, and Cycloplegic retinoscopy. *Semin Ophthalmol.* 2017;32(4):422–7.

Autor correspondente:

Bruno Viana Gonçalves

Rua T38, número 777, apartamento 301A, setor Bueno, Goiânia, Go, Brasil.

CEP: 74223-045.

E-mail: brunovianamed@gmail.com