

Comparação entre acuidade visual e photoscreening como métodos de triagem visual para crianças em idade escolar

Comparison between visual acuity and photoscreening used like visual screening methods for scholar aged children

Roberta Lílian Fernandes de Sousa¹, Bruno Schiavoni Funayama², Luciana Catâneo³, Carlos Roberto Padovani⁴, Silvana Artioli Schellini⁵

RESUMO

Objetivo: Avaliar a sensibilidade do aparelho photoscreener na detecção de alterações oculares em crianças informantes, comparando os dados à acuidade visual obtida pela tabela E de Snellen. **Métodos:** Foram avaliadas 500 crianças de idades entre 5 e 12 anos, de escola do município de Botucatu, estado de São Paulo. As crianças foram submetidas ao teste de acuidade visual pela tabela E de Snellen e foram fotografadas utilizando-se o aparelho photoscreener™ system model MTI-PS100, seguindo-se a análise das fotos obtidas. **Resultados:** Houve concordância negativa (criança com boa acuidade visual e teste negativo com o photoscreener) em 81,0%; concordância positiva (acuidade visual alterada e teste positivo) em 7,6% e não houve concordância de resultados em 11,0% dos casos. **Conclusão:** A avaliação comparativa entre o método da acuidade visual pela tabela E de Snellen e o photoscreener para detecção de problemas visuais mostrou alta concordância. Os autores sugerem entretanto, a triagem usando tabelas de acuidade visual quando se trata de crianças informantes, devido aos custos com o aparelho.

Descritores: Amblyopia; Acuidade visual; Criança; Técnicas de diagnóstico oftalmológico.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the sensitivity of the photoscreener equipment to detect ocular changes in informative children comparing with the data obtained by the E Snellen's table. **Methods:** We evaluated 500 children between 5 and 12 years old, from a school of Botucatu city, São Paulo state. The children were submitted to a visual acuity test using the Snellen's E Table and were photographed with the photoscreener™ system model MTI-PS100, following the photos' analyze. **Results:** There were negative agreement (children with a good visual acuity and a negative test with the Photoscreener) in 81.0%; positive agreement (children without a good visual acuity and a positive test) in 7.6% and there was no agreement of the results in 11.0% (9) of the cases. **Conclusion:** The comparative analysis between the visual acuity test using the Snellen's E table and the photoscreener to detect visual problems showed high agreement. However, the authors suggest that the visual screening should be made by using the visual acuity Tables when the children examined are in informer age, because of the costs of the equipment.

Keywords: Amblyopia; Visual acuity; Children; Diagnostic techniques, ophthalmological

¹ Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu (SP), Brasil;

² Acadêmico do 6º Ano da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu (SP), Brasil;

³ Biomédica, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu (SP), Brasil;

⁴ Departamento de Bioestatística do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu (SP), Brasil;

⁵ Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu (SP), Brasil.

Trabalho realizado pelo Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Botucatu (SP), Brasil

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

Recebido para publicação em: 15/8//2011 - Aceito para publicação em: 27/7/2012

INTRODUÇÃO

Ambliopia é a causa mais comum de perda da visão unilateral em crianças, sendo necessários programas de triagem visual para seu diagnóstico. Ela ocorre como um defeito no processamento visual central, sendo manifestada como acuidade visual diminuída em um olho ou mesmo em ambos os olhos⁽¹⁾. É um dos distúrbios visuais mais prevalentes na infância, afetando 2 a 5% da população⁽²⁾. É a principal causa de cegueira monocular, na faixa etária dos 20 aos 70 anos de idade⁽³⁾.

A detecção de fatores ambliopigênicos em crianças é um desafio para os oftalmologistas. A ausência de compreensão e a falta de cooperação pelas crianças para a realização dos testes diagnósticos como o exame de acuidade visual, e a falta de informação dos pais ou familiares prejudicam e retardam a detecção de alterações visuais passíveis de correção, prejudicando o prognóstico visual destas crianças.

Por esta razão, testes de triagem visual realizados precocemente fazem-se necessários.

O uso do photoscreener ainda não é frequente no Brasil. Trata-se de um aparelho de fácil manuseio e que, por ser um teste objetivo, facilita a triagem visual, principalmente nas crianças em idade pré-escolar, na fase pré-verbal quando estas ainda não são capazes de informar a acuidade visual.

O primeiro relato da literatura empregando este equipamento data de 1989, e menciona o uso de dois aparelhos de photoscreening, em estudo mascarado, encontrando-se boa especificidade e sensibilidade⁽⁴⁾.

Vários outros estudos foram realizados, a maioria visando avaliar sensibilidade e especificidade do "photoscreener", sendo alguns dos resultados obtidos relatados a seguir:

- sensibilidade de 81,6% e especificidade de 90,6%⁽⁵⁾;
- sensibilidade de 82,8% e especificidade de 61,8%⁽⁶⁾;
- sensibilidade de 77,0% e especificidade de 70,0%⁽⁷⁾;
- sensibilidade de 86,0% e especificidade de 52,0%⁽⁸⁾;
- sensibilidade de 65,0% e especificidade de 87,0%⁽¹⁾;
- sensibilidade de 94,6% e especificidade de 90,1%⁽⁹⁾;
- sensibilidade de 90,3% e especificidade de 96,1%⁽¹⁰⁾;
- sensibilidade de 55,0% e especificidade de 94,0%^(11,12);
- sensibilidade de 83,0% e especificidade de 79,0%⁽¹³⁾;
- valor preditivo positivo de 80% com o MTI photoscreener⁽¹⁴⁾.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar se este é um bom método de triagem visual em crianças escolares, comparando os resultados obtidos com o teste de acuidade visual utilizando tabelas de Snellen.

MÉTODOS

O presente estudo foi avaliado e aprovado para execução pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu.

Foram avaliados estudantes do primeiro grau da Escola EMEF "Professor José Antônio Sartori", do Município de Botucatu, São Paulo. As crianças apresentavam-se com idade entre 5 e 12 anos, tendo sido consideradas elegíveis para este estudo todas as crianças que estudavam naquele estabelecimento de ensino.

A coleta dos dados foi realizada nos meses de março a junho de 2008, sendo o trabalho de campo desenvolvido por um aluno da graduação do curso de medicina e uma biomédica.

Foram incluídas as crianças que receberam autorização dos pais ou responsáveis para participação deste estudo e que apresentavam abertura pupilar entre 3 e 7 mm, critério preconizado pelo próprio fabricante e constante do manual de utilização do equipamento para adequada interpretação das fotografias. Portanto, foram excluídas aquelas que não receberam autorização para participação e que apresentaram abertura pupilar menor que 3 mm ou maior que 7 mm, nas condições estabelecidas para a avaliação.

1) Avaliação da presença de alterações oculares utilizando da acuidade visual obtida com a Tabela de Snellen

O exame de acuidade visual foi realizado na totalidade das crianças, ou seja, em 500 crianças, utilizando-se uma tabela E de Snellen, colocada a 5 metros, em boas condições de iluminação, verificando-se a acuidade visual dos dois olhos monocularmente, sem o uso de correção óptica e com a correção, caso a criança utilizasse lentes corretivas.

Considerou-se alterado o exame em que a criança apresentasse acuidade visual menor que 0,7.

2) Avaliação da presença de alterações oculares utilizando o photoscreener

Setenta e nove crianças escolhidas aleatoriamente foram fotografadas utilizando-se o aparelho photoscreener™ system model MTI-PS100. A fotografia foi obtida a 0,5 metro de distância, sempre pelo mesmo observador, sem a utilização de colírios, em ambiente de penumbra, que promovesse abertura pupilar suficiente para exame.

As fotos foram avaliadas considerando-se os seguintes itens: qualidade da foto (boa, ruim ou com mancha); tamanho da pupila; opacidade de meios (presente ou não); reflexo corneano (centrado ou descentrado); presença de ametropia; presença de outras alterações não refratométricas (ptose, assimetria pupilar).

As fotos foram analisadas pela autora (RLFS), considerando as instruções constantes do manual de instruções e interpretação e utilizando-se uma régua específica para a interpretação que acompanha o aparelho.

Para a interpretação da possível existência de erros refrativos a partir da análise das fotografias obtidas com o aparelho photoscreener™ system model MTI-PS100, foi realizado o exame de duas exposições, impressas em filmes polaroid: uma superior, quando o *flash* do aparelho encontra-se na horizontal, produzindo na pupila um crescente de luz que pode se localizar inferior ou superiormente; e uma inferior, quando o *flash* de luz do aparelho encontra-se na vertical, produzindo um crescente de luz que pode localizar-se à direita ou à esquerda da pupila (Figura 1). Esses crescentes são importantes para a análise dos prováveis erros refratométricos.

Quanto às fotos obtidas com o photoscreening foram consideradas com:

- hipermetropia leve crianças com crescente inferior e à direita menores que 3 mm;
- hipermetropia significativa crianças com crescente inferior e à direita maiores ou iguais a 3 mm;
- miopia leve crianças com crescente superior e à esquerda menores que 2 mm;
- miopia significativa crianças com crescente superior e à esquerda maiores ou iguais a 2 mm;
- anisometropia crianças com diferença maior ou igual a 2 mm entre os crescentes de olho direito e olho esquerdo

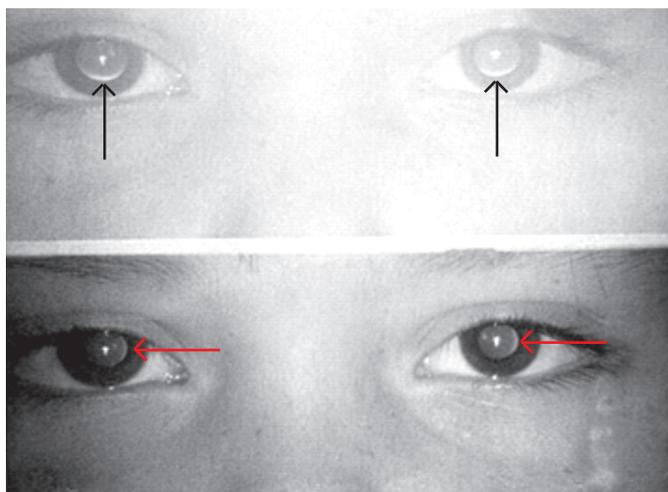


Figura 1 : Foto com o aparelho Photoscreener mostrando um crescente de luz inferior (foto superior – setas pretas) e outro crescente à direita (foto inferior – setas vermelhas)

na mesma foto;

- astigmatismo crianças com diferença maior ou igual a 2mm entre os crescentes do mesmo olho comparando-se as fotos superior e inferior.

Os valores para tal interpretação foram obtidos do manual de interpretação que acompanha o aparelho.

3) Avaliação comparativa entre a acuidade visual e o Photoscreener

Os dados obtidos pelo teste de acuidade visual pela tabela E de Snellen e os da interpretação das fotos foram comparados e interpretados da seguinte forma:

- concordância negativa: boa acuidade visual e teste negativo;

- concordância positiva: acuidade visual alterada e teste positivo;

- sem concordância: acuidade visual alterada e teste negativo ou acuidade visual preservada com teste positivo.

Todos os dados obtidos foram registrados em tabela Excel e avaliados estatisticamente segundo medidas descritivas, frequência de ocorrência e medidas de associação entre os métodos diagnósticos empregados.

RESULTADOS

As medidas descritivas segundo sexo e idade, obtidas das 500 crianças que frequentam escola avaliada e que foram avaliadas utilizando-se o teste de acuidade visual, encontram-se na tabela 1. Observa-se que apenas 4,7% das crianças utilizavam lentes corretivas no momento do exame. Quanto ao sexo, 272 eram meninos (54,4%) e 228 meninas (45,6%), ambos com idades semelhantes.

Observou-se que a maioria das crianças estava entre 6 e 10 anos de idade e que a média de acuidade visual foi melhor que 0,7 em todas as idades avaliadas. Algumas crianças apresentavam acuidade visual baixa, semelhante a 0,1, o que foi observado nas idades de 8, 10 e 11 anos.

Avaliando-se as medidas descritivas de acuidade visual segundo a tabela de Snellen das crianças submetidas ao exame do photoscreening, observa-se distribuição homogênea de

acuidade visual em ambos os olhos e com diferença absoluta entre os olhos bastante baixa. Ou seja, a anisometropia foi muito pouco frequente segundo a avaliação obtida pela acuidade visual: das 79 crianças avaliadas pelo exame do “Photoscreening”, uma apresentou acuidade visual (AV) menor ou igual a 0,7 apenas no olho direito; seis apresentaram AV menor ou igual a 0,7 apenas no olho esquerdo; e seis apresentaram AV menor ou igual a 0,7 em ambos os olhos.

Em relação às fotos obtidas com o aparelho de photoscreening, foram encontradas 36 fotos adequadas, uma ruim, 41 com mancha sobre os dois olhos e uma que apresentava mancha apenas sobre olho esquerdo, mas que não prejudicava a interpretação da foto (Tabela 2). Pode-se dizer que não houve diferença na qualidade da foto obtida quanto ao olho avaliado (direito e esquerdo) e que as fotos melhores foram obtidas nas crianças mais velhas. Se forem consideradas as fotos segundo sua qualidade, as fotos que foram consideradas boas o foram em proporções semelhantes ao que se considerou como fotos manchadas. Fotos ruins e que não permitiam a análise foram a minoria.

O aparelho de “Photoscreener” permite avaliar se o reflexo pupilar se encontra centrado ou não, ou seja, se há estrabismo. A avaliação da distribuição das crianças com relação à presença de reflexo centrado foi muito superior a de reflexo descentrado, em ambos os olhos, em ambos os sexos e mostrou que houve distribuição uniforme para todas as idades, nos dois olhos.

Quatro crianças (5,06% dos casos) apresentaram reflexo pupilar descentrado. Destes, foram observadas 2 exotropias manifestas, 1 exotropia intermitente e 1 esotropia com hipermetropia.

A tabela 3 mostra os diagnósticos oftalmológicos feitos a partir da observação das fotografias obtidas pelo “Photoscreener”. Fica claro que o aparelho permite discriminar os diagnósticos, tendo sido encontrados casos de hipermetropia na maioria das crianças avaliadas, seguindo-se do exame normal. Outros erros refrativos, como o astigmatismo, anisometropia e a miopia, também foram detectados.

O exame sugeriu que 78,4% das crianças apresentavam hipermetropia leve, três crianças apresentavam anisometropia, havendo uma delas com anisometropia leve, com um olho emélope (OD) e outro com hipermetropia leve (OE). Foram detectadas uma criança (2 olhos) com miopia significativa e três crianças com astigmatismo.

O aparelho indicou, também, a presença de ptose palpebral em duas crianças (2,53% dos casos).

Nenhuma criança foi detectada como portadora de opacidades de meios ou assimetria pupilar.

Segundo os dados obtidos pelo “Photoscreener”, haveria necessidade de referir para exame oftalmológico completo cerca de 16,40% das crianças avaliadas.

A análise de concordância entre os métodos (acuidade visual pela Tabela de Snellen e “Photoscreener”) mostrou que houve concordância negativa em 81% (64) dos casos; concordância positiva em 7,59% (6) dos casos e não houve concordância de resultados em 11,4% (9) dos casos (Tabela 4).

Os dados analisados demonstraram 54% de sensibilidade do teste feito com o “Photoscreener”, especificidade de 95%, valor preditivo positivo de 66% e valor preditivo negativo de 92%.

DISCUSSÃO

O photoscreener é um método fotográfico cuja utilidade reside no fato de poder determinar o quanto os olhos do exami-

Tabela 1
Medidas descritivas referentes ao universo de alunos que estudam na escola avaliada segundo acuidade visual obtida pela tabela de Snellen, com (AV/CC) e sem correção (AV/SC), em cada um dos olhos (OD/OE) e segundo sexo

Variável	Nº de indivíduos	Medida descritiva							
		Valor mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Valor máximo	Média	Desvio padrão	
Nº de indivíduos	500	5,0	7,0	8,0	9,0	13,0	8,1	1,8	
AV/SC-OD	500	0,0	0,8	1,0	1,0	1,0	0,90	0,15	
AV/SC-OE	500	0,1	0,8	1,0	1,0	1,0	0,90	0,15	
AV/CC-OD	25	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	0,92	0,11	
AV/CC-OE	25	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	0,91	0,12	
SEXO		Masculino*				Feminino**			
Nº de indivíduos	272*	8,0	7,0	8,0	9,0	13,0	8,1	1,8	
AV/SC-OD	272*	0,1	0,8	1,0	1,0	1,0	0,89	0,16	
AV/SC-OE	272*	0,1	0,8	1,0	1,0	1,0	0,89	0,16	
Nº de indivíduos	228**	5,0	7,0	8,0	9,0	12,0	8,2	1,7	
AV/SC-OD	228**	0,0	0,8	1,0	1,0	1,0	0,91	0,15	
AV/SC-OE	228**	0,2	0,8	1,0	1,0	1,0	0,91	0,14	

Tabela 2
Distribuição das crianças submetidas ao método do photoscreening segundo a qualidade das fotos dos participantes, de acordo com a idade e olho avaliado.

Idade	Olho direito				Olho esquerdo			
	Foto boa (%)	Foto mancha (%)	Foto ruim (%)	Total	Foto boa (%)	Foto mancha (%)	Foto ruim (%)	Total
5 anos	6(35,3)	11(64,7)	0(0,0)	17	7(41,2)	10(58,8)	0(0,0)	17
6 anos	11(39,3)	17(60,7)	0(0,0)	28	11(39,3)	17(60,7)	0(0,0)	28
7 anos	12(54,6)	10(45,4)	0(0,0)	22	12(54,6)	10(45,6)	0(0,0)	22
8 anos	7(58,3)	4(33,3)	1(8,4)	12	7(58,3)	4(33,3)	1(8,4)	12

Tabela 3
Distribuição da frequência de ocorrência de diagnósticos oftalmológicos feitos a partir da avaliação de fotos obtidas pelo Photoscreening para o olho direito.

Diagnóstico	OD			OE		
	Casos	Simplex	Acumulada	Casos	Simplex	Acumulada
Normal	6	7,6	7,6	5	6,3	6,3
Hipermetropia	62	78,5	86,1	62	78,5	84,8
Miopia	1	1,3	87,4	1	1,3	86,1
Astigmatismo	2	2,5	89,9	3	3,8	89,9
Anisometropia	1	1,3	91,2	1	1,3	91,2
Estrabismo	1	1,3	92,5	1	1,3	92,5
Hipermetropia/Ptose	2	2,5	95	2	2,5	95
Hipermetropia/Anisometropia	1	1,3	96,3	2	2,5	97,5
Hipermetropia/Estrabismo	2	2,5	98,8	2	2,5	100
Hipermetropia/Astigmatismo/ Anisometropia	1	1,2	100	-	-	-
Total geral	79	100	100	79	100	100

nado possuem boa capacidade de focar um objeto⁽¹⁵⁾.

O photoscreener utilizando máquina fotográfica com filme do tipo polaroid passou a ser utilizado com a finalidade de detectar alterações oculares potencialmente ambliopigênicas sem a necessidade de dilatação da pupila⁽¹⁶⁾.

Apesar de se acreditar não haver necessidade de se ter período de adaptação ao escuro, para se realizar o exame⁽¹⁷⁾, muitas vezes a luminosidade local pode interferir com o tamanho da pupila, impossibilitando o método.

O Medical Technology Incorporated (MTI) photoscreener é fácil de ser usado. As especificações da câmera já foram descritas previamente⁽⁵⁾, bem como já foram elucidados os princípios ópticos envolvidos no photoscreener⁽¹⁸⁾.

A utilização do photoscreener para detecção de alterações visuais pode ser feita por indivíduos não médicos, como aconteceu neste estudo. Já a interpretação das fotos deve ser feita por profissional treinado e que tenha bom conhecimento de alterações oculares, uma vez que a interpretação errônea das imagens

Tabela 4
Análise de concordância entre os métodos de avaliação utilizados (avaliação da acuidade visual pela tabela de Snellen e photoscreening)

Descrição	Nº casos	Simple	Acumulada
Concordância negativa	64	81,0	81,0
Concordância positiva	6	7,6	88,6
Sem concordância	9	11,4	100
Total geral	79	100	100

$\chi^2 = 80,99$ ($p < 0,0001$);

Conclusão: Concordância negativa > (Concordância positiva = Sem concordância)

pode deixar sem diagnóstico causas importantes de ambliopia.

As imagens devem ser interpretadas segundo a orientação do fabricante quanto à posição e presença de um crescente na pupila, alterações relacionadas aos erros refrativos. Também é possível detectar opacidades de meios por alteração do reflexo do *flash* na pupila. O photoscreener capta o reflexo da lente de uma câmera fotográfica, cujo *flash* começa como um anel estreito ao redor do cristalino, delimitando a abertura do sistema óptico. Reflexo preto significa que o olho é normal. Se há reflexão de claridade branca ou amarela, não houve boa fixação ou focalização da imagem⁽¹⁹⁾. Quando não ocorre o reflexo preto, suspeita-se que alterações nos meios refrativos possam estar presentes, como, por exemplo, a presença de opacidade do cristalino, o que não aconteceu com nenhuma de nossas crianças.

Ainda frisamos ser fácil detectar outras alterações do posicionamento palpebral, tipo ptose e outras que à inspeção da foto sejam aparentes, além de estrabismos, quando o reflexo fica descentrado para a posição do olho desviado. Neste ponto, o aparelho pode ser considerado superior à acuidade visual obtida por tabelas para a detecção do problema. Ou seja, embora ambos os métodos possam ser empregados com sucesso por não oftalmologistas, o método fotográfico seria superior por permitir ao oftalmologista detectar alterações que ficam registradas na foto.

No presente estudo foram detectadas quatro crianças portadoras de estrabismo. Embora com testes simples do tipo teste de cobertura simples e alternada o oftalmologista consiga verificar a presença do estrabismo, um leigo teria dificuldade para isso, o que torna o teste fotográfico superior ao de acuidade visual neste aspecto.

Por haver reflexão da luz do flash do aparelho, pode-se inferir sobre o erro refrativo presente ou ausente, sendo possível mesmo sugerir se o grau é alto ou não. Devido à posição excêntrica do *flash*, na emetropia, a maior parte da luz refletida pelo fundo retorna para o *flash* e não para a câmera. Na ametropia, a luz é dispersada e refletida para a câmera. A fotografia revela um crescente na pupila que indica o tipo de ametropia, como descrito anteriormente. O tamanho do crescente está relacionado com a gravidade do erro de refração. Portanto, com treino, é possível sugerir a existência de um erro de refração e até identificar qual tipo de alteração refracional se suspeita⁽¹⁸⁾.

Entretanto, a detecção de um tipo de alteração na resposta do photoscreener não é capaz de dar o diagnóstico de certeza, mas sugere quais seriam os sujeitos que necessitariam de um exame oftalmológico completo, descartando-se ou confirmando-se a existência de problemas visuais.

Segundo a avaliação feita pelo photoscreener, 92,4% de

crianças seriam portadoras de erros refrativos, o que se sabe ser a realidade na faixa pediátrica. Entretanto, a grande maioria das crianças não necessitará de correção óptica, tendo em vista o forte sistema de acomodação que possuem, necessitando exame oftalmológico completo apenas as que apresentarem alterações importantes.

Segundo nossas avaliações, os métodos foram concordes em negar alterações oculares em 81% dos casos, além de apontar que 16,45% das crianças apresentavam alterações oculares a serem investigadas. Em 11,4% dos casos houve discordância entre os resultados do teste com o photoscreener e a tabela de Snellen. E, mesmo se tratando do primeiro estudo feito por não médicos e uma residente de oftalmologia, chegou-se a 54% de sensibilidade e 95% de especificidade, com valor preditivo positivo de 66% e valor preditivo negativo de 92%. Ou seja, o método pode ser considerado efetivo para a detecção de alterações oculares em crianças.

Comparando-se agora os métodos no tocante a custos, a tabela de Snellen tem custo infinitamente menor que o photoscreener, não só porque seria necessário adquirir equipamento importado e que não tem similar nacional, mas também porque para cada criança há necessidade de utilizar um filme polaroid, também importado⁽²⁰⁾.

Desta forma, para nossa realidade, a triagem visual utilizando tabelas, principalmente quando há condições de informar a acuidade visual, na faixa etária que foi aqui estudada, a superioridade da Tabela fica demonstrada, com a alta concordância dos métodos.

CONCLUSÃO

A avaliação comparativa entre o método do photoscreener e da acuidade visual pela tabela E de Snellen para detecção de problemas visuais mostrou alta concordância. O photoscreener pode, ainda, detectar estrabismos e ptose palpebral. Diante dos resultados obtidos e considerando o alto custo do aparelho, a dificuldade de se encontrar filmes polaroid para este fim e a facilidade do uso das tabelas de acuidade visual, com alta concordância entre os métodos, conclui-se que o photoscreener não se apresenta como boa alternativa para detecção de alterações oculares em crianças informantes de acuidade visual.

REFERÊNCIAS

1. Tong PY, Bassin RE, Enke-Miyazaki E, Macke JP, Tielsch JM, Stager DR Sr, et al. Screening for amblyopia in preverbal children with photoscreening photographs. II. Sensitivity and specificity of the MTI photoscreener. *Ophthalmology*. 2000;107(9):1623-9.
2. Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome. *Surv Ophthalmol*. 1996;41(1):3-30.
3. Report on the National Eye Institute's Visual Acuity Impairment Survey Pilot Study. Bethesda, MD: Office of Biometry and Epidemiology, National Eye Institute, National Institutes of Health, Public Health Service, Dept. of Health and Human Services; 1984.
4. Kennedy RA, Sheps SB. A comparison of photoscreening techniques for amblyogenic factors in children. *Can J Ophthalmol*. 1989;24(6):259-64.
5. Ottar WL, Scott WE, Holgado SI. Photoscreening for amblyogenic factors. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1995;32(5):289-95.

6. Weinand F, Gr f M, Demming K. Sensitivity of the MTI photoscreener for amblyogenic factors in infancy and early childhood. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1998;236(11):801-5.
7. Holgado SI, Arfeli S, Gomez-Demmel E, Espinosa J. Comparative study of the MTI photoscreener, visual acuity and lang stereopsis test for amblyogenic factors in mentally delayed children. *Am Orthopt J*. 1998;48:122-30.
8. Simons BD, Siatkowski RM, Schiffman JC, Berry BE, Flynn JT. Pediatric photoscreening for strabismus and refractive errors in a high-risk population. *Ophthalmology*. 1999;106(6):1073-80. Comment in *Ophthalmology*. 2000;107(7):1216-7.
9. Guo X, Jia X, Guo L, Xiao X, Shen H, Li S, Zhang Q. Comparison of computer-photoscreening with non-cycloplegic retinoscopy for amblyopiogenic risk factors in children. *Chin Med J (Engl)*. 2000;113(11):1007-10.
10. Reis PPL, Kawakami WO, Mour o DAC. O uso do "photoscreening" no estudo de fatores ambliopig nicos na populao infantil. *Arq Bras Oftalmol*. 2000;63(1):45-8.
11. Donahue SP, Johnson TM, Leonard-Martin TC. Screening for amblyogenic factors using a volunteer lay network and the MTI photoscreener. Initial results from 15,000 preschool children in a statewide effort. *Ophthalmology*. 2000;107(9):1637-44; discussion 1645-6. Comment in *Ophthalmology*. 2001;108(10):1711-2.
12. Donahue SP, Johnson TM. Age-based refinement of referral criteria for photoscreening. *Ophthalmology*. 2001;108(12):2309-14; discussion 2314-5.
13. Enzenauer RW, Williams T. The efficacy of photoscreening for amblyogenic factors in a high risk population + 629. 1998; 43(4):110.
14. Donahue SP, Baker JD, Scott WE, Rychwalski P, Neely DE, Tong P, et al. Lions Clubs International Foundation Core Four Photoscreening: results from 17 programs and 400,000 preschool children. *J AAPOS*. 2006;10(1):44-8.
15. Gobin CV. [Photoscreening]. *Bull Soc Belge Ophtalmol*. 1994;253:91-4. French.
16. Freedman HL, Preston KL. Polaroid photoscreening for amblyogenic factors. An improved methodology. *Ophthalmology*. 1992;99(12):1785-95.
17. Cetinkaya A, Oto S, Aydin P. The impact of dark adaptation on photoscreening. *J AAPOS*. 2002;6(5):315-8.
18. Wesemann W, Norcia AM, Allen D. Theory of eccentric photorefracton (photoretinoscopy): astigmatic eyes. *J Opt Soc Am A*. 1991; 8(12): 2038-47.
19. Molteno AC, Hoare-Nairne J, Sanderson GF, Peart DA, Hodgkinson IJ. Reliability of the Otago photoscreener. A study of a thousand cases. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1993;21(4):257-65.
20. Arnold RW, Armitage MD, Gionet EG, Balinger A, Kovtoun TA, Machida C, Coon LJ. The cost and yield of photoscreening: impact of photoscreening on overall pediatric ophthalmic costs. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2005;42(2):103-11. Comment in *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2005;42(2):74.

Autor correspondente:

Roberta L lian Fernandes de Sousa

Rua Mar lia, n  427 - apto 03

CEP 18608-560 – Vila Antártica – Botucatu (SP), Brasil

Fax: (14)38116256

E-mai: rlfsousa@yahoo.com.br