

# CJO RCO

CANADIAN JOURNAL of OPTOMETRY | REVUE CANADIENNE D'OPTOMÉTRIE

EST. 1939 VOLUME 81 NUMBER 4



## CLINICAL GUIDELINES

Evidence-based Clinical Practice Guidelines for the Periodic Eye Examination  
in Children Aged 0 to 5 Years in Canada

### LIGNES DIRECTRICES DE PRATIQUE CLINIQUE

Guide de pratique clinique fondé  
sur des données probantes pour  
l'examen périodique de la vue chez  
les enfants de 0 à 5 ans au Canada

### CLINICAL RESEARCH

Effect of Vision Therapy on  
Measures of Oculomotor  
Function in Patients Presenting  
with Post-Concussion Syndrome

### PRACTICE MANAGEMENT

SEO for Your Optometry  
Practice: The Secret Sauce  
That Still Tastes Great  
in 2020



**115**  
**MILLION**  
IMPLANTED WORLDWIDE  
Only  
with AcrySof®



## When stability matters most, choose AcrySof® IOLs

**Discuss the benefits of AcrySof® IOLs for your cataract patient referrals:**

- Material biocompatibility enables strong adhesion to fibronectin in the capsular bag<sup>1,2</sup>
- Secure bioadhesion and STABLEFORCE® haptics provide reliable long-term stability<sup>3-5</sup>
- Stability can offer the opportunity for greater patient satisfaction with predictable refractive outcomes<sup>6,7</sup>

**Alcon**

© 2019 Alcon Inc. 05/19 GL-NIQ-19-CANE-0989

**References:** 1. Linnola RJ, et al. Adhesion of soluble fibronectin, laminin, and collagen type IV to intraocular lens materials. *J Cataract Refract Surg.* 1999; 25(11):1486-1491. 2. Ong M, et al. Fibronectin adhesive properties of various intraocular lens materials. Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, USA. ARVO 2013. 3. Potvin R, et al. Toric intraocular lens orientation and residual refractive astigmatism: an analysis. *Clinical Ophthalmology.* 2016;10:1829-1836. 4. Wirtitsch MG, et al. Effect of haptic design on change in axial lens position after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30(1):45-51. 5. Lee BS and Chang DF. Comparison of the Rotational Stability of Two Toric Intraocular Lenses in 1273 Consecutive Eyes. *Ophthalmology.* 2018 Sep;125(9):1325-1331. 6. Nejima R, et al. Prospective intrapatient comparison of 6.0-millimeter optic single-piece and 3-piece hydrophobic acrylic foldable intraocular lenses. *Ophthalmology.* 2006;113(4):585-90. 7. Henderson BA, et al. A survey of potential and previous cataract-surgery patients: what the ophthalmologist should know. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:1595-602.

 **AcrySof® IQ**  
ASPHERIC IOL

The *Canadian Journal of Optometry* is the official publication of the Canadian Association of Optometrists (CAO) / La Revue canadienne d'optométrie est la publication officielle de l'Association canadienne des optométristes (ACO) : 234 Argyle Avenue, Ottawa ON, K2P 1B9. Phone 613 235-7924 / 888 263-4676, fax 613 235-2025, e-mail info@opto.ca, website www.opto.ca. Publications Mail Registration No. 558206 / Envoi de publication – Enregistrement no 558206.

The *Canadian Journal of Optometry* / *La Revue canadienne d'optométrie* (USPS#0009-364) is published four times per year.

The *CJO\*RCO* is the official publication of the CAO. However, opinions and commentaries published in the *CJO\*RCO* are not necessarily either the official opinion or policy of CAO unless specifically identified as such. Because legislation varies from province to province, CAO advises optometrists to consult with their provincial licensing authority before following any of the practice management advice offered in *CJO\*RCO*. The *CJO\*RCO* welcomes new advertisers. CAO reserves the right to accept or reject any advertisement submitted for placement in the *CJO\*RCO*.

La *CJO\*RCO* est la publication officielle de l'ACO. Les avis et les commentaires publiés dans la *CJO\*RCO* ne représentent toutefois pas nécessairement la position ou la politique officielle de l'ACO, à moins qu'il en soit précisé ainsi. Étant donné que les lois sont différentes d'une province à l'autre, l'ACO conseille aux optométristes de vérifier avec l'organisme provincial compétent qui les habilite avant de se conformer aux conseils de la *CJO\*RCO* sur la gestion de leurs activités. La *CJO\*RCO* est prête à accueillir de nouveaux annonceurs. L'ACO se réserve le droit d'accepter ou de refuser toute publicité dont on a demandé l'insertion dans la *CJO\*RCO*.

Editor-in-Chief / Éditeur en chef

Dr Ralph Chou

Academic Editors / Rédacteurs académiques

University of Waterloo, Dr B. Ralph Chou,

Université de Montréal, Dr Benoît Tousignant

Canadian Association of Optometrists/L'Association canadienne des optométristes

Rhona Lahey, Director Marketing and Communications/  
Directrice du marketing et des communications

Published by:



maracleinc.com

## CONTENTS

### 5 EDITORIAL

### 7 ÉDITORIAL

## CLINICAL RESEARCH

### 9 CLINICAL GUIDELINES

Evidence-based Clinical Practice Guidelines for the Periodic Eye Examination in Children Aged 0 to 5 Years in Canada

Walter T. Delpero, MD FRCSC – Co-Chair, Barbara E. Robinson, OD MPH PhD FFAO – Co-Chair, Jane A. Gardiner, MD FRCSC, Louise Nasmith, MDCM FCFP FRCPSC (Hon), Anne Rowan-Legg, MD FRCPC & Benoît Tousignant, OD MSc MPH FFAO

### 31 LIGNES DIRECTRICES DE PRATIQUE CLINIQUE

Guide de pratique clinique fondé sur des données probantes pour l'examen périodique de la vue chez les enfants de 0 à 5 ans au Canada

Walter T. Delpero, MD FRCSC – coprésident, Barbara E. Robinson, OD MPH PhD FFAO – coprésident, Jane A. Gardiner, MD FRCSC, Louise Nasmith, MDCM FCFP FRCPSC (Hon), Anne Rowan-Legg, MD FRCPC & Benoît Tousignant, OD MSc MPH FFAO

### 53 CASE STUDY

Effect of Vision Therapy on Measures of Oculomotor Function in Patients Presenting with Post-Concussion Syndrome

Paul Rollett, OD, FCOVD & Garrett Morandi, PhD

### 60 RAPPORT DE CAS

Effet de la thérapie visuelle sur les mesures de la fonction oculomotrice chez les patients atteints du syndrome de post-commotion

Paul Rollett, OD, FCOVD & Garrett Morandi, Ph. D.

## PRACTICE MANAGEMENT

### 69 SEO for Your Optometry Practice: The Secret Sauce That Still Tastes Great in 2020

By Cameron Martel, Manager

### 71 Le SEO pour votre cabinet d'optométrie : la « formule secrète » toujours efficace en 2020

Par : Cameron Martel, gestionnaire



#### On the Cover

A comprehensive eye examination by an individual with the expertise to detect risk factors for amblyopia – such as an ophthalmologist or optometrist – is required in early childhood.





**HYDRATE.  
PROTECT.  
REGENERATE.**

FOR PATIENTS WITH DRY EYES

**THEALÖZ<sup>®</sup>DUO**  
TREHALOSE 3% | HYALURONIC ACID 0.15%

LABTICIAN™

 **Théa**

Bringing innovation to practice

LT-TDUO-0029E



**B. Ralph Chou, MSc, OD, FAAO**  
Editor-in-Chief

Our lead article is the long-awaited clinical guideline on periodic eye examinations for children under five years of age. This is an evidence-based document prepared by an expert panel representing the Canadian Association of Optometrists, the Canadian Ophthalmological Society and the Canadian Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus, and agreed to by the three professional organizations. Historically, Canada's eye care professions have had difficulty agreeing to frequency guidelines, so the development of a common approach to eye examinations for Canadian children of preschool age is a significant and welcome event. Canadian parents will have less conflicting advice about vision care for their children and more children should enter school with optimal vision that will enhance their learning.

It was a great pleasure to see many of my classmates from UW Optometry '79 at the CAO Congress in Victoria last July. While there was a lot of talk about grandchildren and plans for retirement, there was also a lot of discussion about the many advances we have seen in optometry over the past 40 years. What changes are the graduating class of 2019 going to see in the next 40 years? Both Canadian Schools of Optometry are planning for that future, but they will need the profession's support, both organizational and personal, to make it happen.

This issue should arrive just ahead of the Christmas mail rush. I will take this opportunity to wish all of our readers the best for the holiday season. See you next year. ●

**Errata:** Page 30 of the print version of the Vol 81 No 3 issue of *Canadian Journal of Optometry* is missing text for the first sentence. It should read

#### INTRODUCTION

Posner-Schlossman Syndrome (PSS) was first described as a glaucomatocyclitic crisis by Terrien and Veil in 1929 and was later re-named for Adolph Posner and Abraham Schlossman after their case series of nine patients with the condition.<sup>1,2</sup>

The online version of this article is correct and available for download.





**HYDRATE.  
PROTÈGE.  
RÉGÉNÈRE.**

POUR LE TRAITEMENT DE L'OEIL SEC

**THEALÖZ DUO**  
TREHALOSE 3% | ACIDE HYALURONIQUE 0,15%

LABTICIAN

 **Théa**

L'innovation en pratique

LT-TDUO-0029F



**B. Ralph Chou, MSc, OD, FAAO**  
Rédacteur en chef

---

**N**otre article de fond présente les lignes directrices de pratique clinique tant attendues sur les examens périodiques de la vue chez les enfants de moins de cinq ans. Ce document fondé sur des données probantes a été préparé par un groupe d'experts représentant l'Association canadienne des optométristes, la Société canadienne d'ophtalmologie et l'Association canadienne d'ophtalmologie pédiatrique et de strabisme, et il a été approuvé par ces trois organismes professionnels. Par le passé, les professions des soins oculovisuels du Canada ont eu de la difficulté à s'entendre sur des lignes directrices en matière de fréquence. C'est pourquoi l'élaboration d'une approche commune relative aux examens de la vue chez les enfants canadiens d'âge préscolaire est un événement important dont nous nous réjouissons. Ainsi, les parents canadiens recevront moins de conseils contradictoires à propos des soins de la vue pour leurs enfants, et un plus grand nombre d'enfants devraient entrer à l'école dotés d'une vision optimale qui améliorera leur apprentissage.

Ce fut un grand plaisir de voir bon nombre de mes camarades de classe de la promotion de 1979 du programme d'optométrie de l'Université de Waterloo au Congrès de l'ACO qui s'est tenu à Victoria en juillet dernier. Bien que nous ayons beaucoup parlé de nos petits-enfants et de nos plans de retraite, il a aussi été amplement question des nombreux progrès réalisés en optométrie au cours des 40 dernières années. Quels changements la promotion de 2019 verra-t-elle au cours des 40 prochaines années? Les deux écoles d'optométrie du Canada planifient cet avenir, mais elles auront besoin du soutien de la profession, tant sur le plan organisationnel que sur le plan personnel, pour concrétiser cette vision d'avenir.

Ce numéro devrait paraître juste avant l'afflux de courrier de Noël. Je profite de l'occasion pour offrir à tous nos lecteurs nos meilleurs vœux pour la période des Fêtes. À l'an prochain. ●

---

## TD Canada Trust

**Ann Bengert**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
905-409-1145  
ann.bengert@td.com  
Greater Toronto Region

**Mike Paduano**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
514-209-8464  
michael.paduano@td.com  
Quebec Region

**Ross Aberdein**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
416-305-6725  
ross.aberdein@td.com  
Greater Toronto Region

**Matt O'Brien**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
604-376-1205  
matthew.obrien@td.com  
British Columbia Region

**Rick Baldwin**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
613-762-8296  
richard.baldwin@td.com  
Ontario North East and  
Atlantic Regions

**Rob Wild**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
780-902-6416  
rob.wild@td.com  
Prairie Region

**Anna-Beth Donald**  
Regional Manager,  
Professional Banking  
519-261-1002  
anna.beth.donald@td.com  
Western Ontario Region

**Dave Shilton**  
National Manager,  
Professional Banking  
416-308-5636  
david.shilton@td.com

# Banking Plans for Optometrists

We provide a single point of contact, who understands your optometry practice and your plans for growth. Our Account Managers are dedicated to simplifying your business banking and helping you find new ways to meet your business goals.



## What we offer

Fast and efficient service, longer branch hours and flexible financial solutions to help your practice grow.

- Business Line of Credit up to \$250,000 with rates as low as TD Prime<sup>1</sup>
- Up to 100% Business Loan financing of the cost of setting up or expanding your practice<sup>1</sup>
- Up to 100% financing of the cost of purchasing the building where you hold your practice<sup>1</sup>
- Principal payment deferrals of up to 12 months while you start up or expand your practice or for an eligible family leave situation<sup>2</sup>
- Straightforward advice and solutions to meet your unique processing needs from TD Merchant Services
- \$149 annual fee rebate for the first year for the first Card for eligible professional customers for either the TD Business Travel Visa Card OR TD<sup>®</sup> Aeroplan<sup>®</sup> Visa Business Card<sup>3</sup>
- 15% off Ceridian's Powerpay Payroll Services plus free Implementation
- TD Remote Deposit Capture – Save time and improve your cash flow with TD Remote Deposit Capture. Securely scan, transmit and deposit eligible cheques anytime from the convenience of your business<sup>4</sup> – instead of visiting a branch every time

Contact the Regional Manager  
Professional Banking for your Region.



<sup>1</sup> Subject to complying with TD Canada Trust lending policies and criteria, including confirmation of good personal credit history. Certain business documentation is required. Other conditions may apply. <sup>2</sup> Eligible family leave means parental leave, or time away from work due to illness of the optometrist or their spouse or children. Eligibility is determined solely by The Toronto-Dominion Bank. <sup>3</sup> Annual Fee Rebate offer only applies for the first year for the \$149 annual fee that applies to the first TD Business Travel Visa Card or TD Aeroplan Visa Business Card issued to the business. Offer does not apply to the annual fee for any Additional Cards issued in the name of the same business. All other fees and charges continue to apply. Offer may be changed, extended or withdrawn at any time without notice and cannot be combined with any other offer. <sup>4</sup> Subject to the terms and conditions of your TD Remote Deposit Capture Service Schedule. All trade-marks are the property of their respective owners. <sup>®</sup> The TD logo and other trade-marks are the property of The Toronto-Dominion Bank.



# Evidence-based Clinical Practice Guidelines for the Periodic Eye Examination in Children Aged 0 to 5 Years in Canada

**Joint Clinical Practice Guideline Expert Committee of the Canadian Association of Optometrists and the Canadian Ophthalmological Society:**

<sup>1</sup> *Representing the Canadian Ophthalmological Society*

<sup>2</sup> *Representing the Canadian Association of Optometrists*

<sup>3</sup> *Representing the Canadian Association of Paediatric Ophthalmology and Strabismus*

**Walter T. Delpero,**  
MD FRCSC – Co-Chair<sup>1</sup>  
Assistant Professor  
University of Ottawa  
Department of Ophthalmology

**Barbara E. Robinson,**  
OD MPH PhD FAAO –  
Co-Chair<sup>2</sup>  
Professor Emeritus  
School of Optometry  
and Vision Science  
University of Waterloo

**Jane A. Gardiner, MD FRCSC<sup>1,3</sup>**  
Clinical Professor  
Department of Ophthalmology  
and Vision Science  
University of British Columbia  
British Columbia Children's  
Hospital

**Louise Nasmith,**  
MDCM FCFP FRCPC (Hon)  
Professor  
Department of Family Practice  
The University  
of British Columbia

**Anne Rowan-Legg,**  
MD FRCPC  
Consultant Paediatrician  
Children's Hospital of Eastern  
Ontario and Renfrew  
Victoria Hospital  
Assistant Professor  
University of Ottawa  
Department of Pediatrics

**Benoît Tousignant,**  
OD MSc MPH FAAO<sup>2</sup>  
Assistant Professor  
School of Optometry  
Université de Montréal

---

## Abstract

---

**Background:** As eye disease before age 5 years is common, some form of vision screening should be performed on children prior to attending primary school. However, the lack of consistent national recommendations creates confusion for patients, eye care professionals and governments alike.

**Methods:** The objective of this document is to provide guidance on the recommended timing, intervals and types of ocular assessments for healthy children aged 0 to 5 years. A literature search yielded 403 articles. A multidisciplinary expert committee (comprising two optometrists, a comprehensive ophthalmologist, a pediatric ophthalmologist, a family physician and a pediatrician) independently determined those articles deemed to be key to the clinical question. Articles that were gradable [n=16] were then submitted for independent critical appraisal by an external review group, which provided a GRADE profile of the reviewed articles to use for assigning a grade of evidence.

**Recommendations:** In addition to routine screening by a primary health care professional, a comprehensive eye examination by an individual with the expertise to detect risk factors for amblyopia – such as an ophthalmologist or optometrist – is required in early childhood. The findings support the importance of early detection of amblyopia prior to 36 months and no later than 48 months of age via screening with at least 1 comprehensive eye exam prior to age 5 years.

**Conclusions:** Vision screening performed by primary healthcare providers during routine well-baby/child visits and scheduled vaccinations is an essential part of the detection of ocular disease. However, this early detection potential is limited and a full oculo-visual assessment is also recommended prior to the child entering the school system. If amblyopia, strabismus or other eye pathology is detected or suspected that is beyond the scope of the eye care professional examining the patient, a referral to the appropriate specialist can be made, allowing treatment to be initiated in a timely fashion.

### KEY WORDS:

amblyopia, children, clinical practice guideline, comprehensive eye examination, infants, periodic eye examination, primary care, refractive error, strabismus, vision screening

## INTRODUCTION

Vision screening and comprehensive eye examinations are recommended throughout life as a method of uncovering treatable asymptomatic ocular disease that may otherwise go undetected.<sup>1-5</sup> As eye disease before age 5 years is common, family medicine, pediatric medicine, optometry and ophthalmology have long advised that some form of vision screening should be performed on children prior to attending primary school (Table 1).<sup>3-9</sup> In addition to various recommendations from national organizations, vision screening recommendations also vary across provinces, and within provinces by county or even by school board district. The Canadian Ophthalmological Society (COS) and the Canadian Association of Optometrists (CAO) recognized that the lack of consistent national recommendations from ophthalmologists and optometrists regarding screening and comprehensive eye examination intervals was creating confusion for patients, eye care professionals and governments alike. It was further recognized eye care guidelines should include input from the other key healthcare professionals involved in primary health surveillance for children, namely pediatricians and family physicians. COS and CAO thus invited the College of Family Physicians of Canada (CFPC) and the Canadian Paediatric Society (CPS) to each appoint a representative to an interdisciplinary guideline expert committee to develop recommendations based on evidence and the clinical expertise and practice realities of all representatives.

Ideally, guidelines are flexible tools that are based on the best available scientific evidence and clinical information; they also reflect the consensus of professionals in the field and allow healthcare professionals to use their individual judgment in managing their patients.<sup>10</sup> Guidelines are not intended to provide a “cookbook” approach to medicine or healthcare or to be a replacement for clinical judgment;<sup>11</sup> rather, they are intended to inform patterns of practice. These guidelines should be considered in this context. Adherence to these guidelines will not necessarily produce successful outcomes in every case. Furthermore, these guidelines are not intended to define or serve as a legal standard of medical care<sup>12</sup> and should therefore not be used as a legal resource, as their general nature cannot provide individualized guidance for all patients in all circumstances.<sup>11</sup> Standards of medical care are specific to all the facts or circumstances involved in an individual case and can be subject to change as scientific knowledge and technology advance, and practice patterns evolve. Indeed, healthcare professionals must consider the needs, preferences, values, and financial and personal circumstances of individual patients, and work within the realities of their healthcare setting.

The objective of this document is to provide guidance on the recommended timing, intervals and types of ocular assessments for healthy children aged 0 to 5 years (e.g. not premature, without chronic systemic disease [e.g. diabetes], without hearing loss or neurodevelopmental disorders.) The intended audience is any Canadian healthcare professional who refers or sees infants and children for an eye examination (i.e. pediatricians, family physicians, primary care providers, ophthalmologists and optometrists, nurses and nurse practitioners). The recommended intervals of examination will also be of interest to the general public and policy makers. It is acknowledged that there are inequities in human, financial and healthcare resources in different regions of the country and that these factors may affect healthcare professionals’ and patients’ options and decisions. To this extent, these guidelines could be used for advocacy for basic eye care for the pediatric population in underserved areas.

## METHODS

These guidelines were systematically developed and based on a thorough consideration of the medical literature and clinical experience of the interdisciplinary healthcare professionals on the Expert Committee. Where possible, the content of this document was developed in accordance with the Canadian Medical Association *Handbook on Clinical Practice Guidelines*<sup>11</sup> and the criteria specified in the 6 domains of the *Appraisal of Guidelines Research and Evaluation II (AGREE II) Instrument*.<sup>13,14</sup> These domains cover the following dimensions of guidelines: scope and purpose, stakeholder involvement, rigor of development, clarity and presentation, applicability and editorial independence. In addition, the guideline development checklist by Schünemann and colleagues was consulted and applied where applicable.<sup>15</sup>

The key clinical question for this guideline was, “What are the optimal times and intervals when children aged 0 to 5 years should undergo ocular assessment in order to promote optimal eye health?” To answer this question, searches of PubMed/Medline (1995 through April 2018) were performed by a medical librarian, using appropriate controlled vocabulary and keywords (“amblyopia, refractive error, vision screening, strabismus” combined with variations of the term “comprehensive eye examination”). These searches were further supported by sampling searches of EMBASE, Web of Science and the Cochrane Library. The searches were limited to children and infants 0 to 5 years old and published in peer-reviewed journals written in English or French. All studies were included in the search for well-

conducted clinical trials and observational studies; studies of amblyopia, amblyogenic risk factors and refractive error; studies performed in primary care and population-based settings; studies of screening tests typically available in primary care settings (e.g. visual acuity tests, red reflex and cover test) or examination techniques used by optometrists and ophthalmologists (e.g. retinoscopy, etc.); and studies with the following outcomes: improved visual acuity, reduced amblyopia, improved school performance and quality of life. Results were not restricted to systematic reviews, randomized controlled trials/controlled clinical trials, and observational studies. Searches were updated on a regular basis and the bibliographies of included studies were checked for further references to relevant studies and papers. (Search strategies are available in Appendix 1). (Inclusion and exclusion criteria are available in Appendix 2.)

The literature search yielded 403 articles. Committee members were asked to review article abstracts and independently indicate articles deemed to be key to the clinical question. All articles that were selected by a majority of the committee ( $\geq 4/6$  members) as “key” were then reviewed by the co-chairs. Those articles that were gradable [ $n=16$ ] were then submitted for independent critical appraisal. Other articles that provided context and data regarding the clinical question are cited in the text of this document, but were not used to support recommendations.

Full manuscripts of the abstracts selected by the Expert Committee were examined by an external review group. This group critically appraised each article and reported back to the Expert Committee. Their evaluation included study design and purpose, directness to the study research question, methodological quality, interventions/outcomes of interest and assessment of potential study biases. They also provided a GRADE<sup>16</sup> profile of the reviewed articles to use for assigning a grade of evidence. The assigned grade for each study was based on criteria for assigning grade of evidence<sup>17</sup> (Appendix 3) from the GRADE Working Group. Range for the quality of evidence is from very low to high. Upon consultation with the critical appraisers, it was agreed that all observational studies would receive the same initial ranking of low as stated in Appendix 3. Articles with high directness to the review question were used to develop the recommendations. The quality of the supporting evidence was used to determine the grade for the recommendations (Appendix 4).<sup>18,19</sup> The Expert Committee met in person to review the critically appraised articles and to formulate and grade the recommendations. According to predetermined terms of reference, consensus was required with respect to the wording and grading of each recommendation. The key evidence from the 15 articles that were critically appraised is summarized in Appendix 5. (One article, a qualitative systematic review<sup>20</sup> is not included in Appendix 5, as it did not provide independent evidence.) The recommendations in this guideline are meant to reinforce and complement standards of practice currently recommended by CFCP and CPS (Table 1).

The final guideline document was approved by the relevant governing bodies of the Canadian Ophthalmological Society, the Canadian Association of Paediatric Ophthalmology and Strabismus, and the Canadian Association of Optometrists.

## NATURAL HISTORY OF REFRACTIVE ERROR, AMBLYOPIA, AND STRABISMUS

Visual impairment can affect 1 to 7% of children, depending on the definition.<sup>21,22</sup> Some studies report an even higher prevalence of vision disorders in childhood.<sup>23</sup> The most frequent and easily corrected ocular problems, by far, are refractive errors.<sup>24-26</sup> Refractive errors resulting in anisometropia are the most common risk factor for amblyopia.

### Refractive error

Refractive error is a defect in the ability of the eye to focus on an image accurately. Uncorrected refractive errors may be responsible for as much as 69% of childhood visual impairment.<sup>27</sup> Refractive errors result in decreased vision because the image of regard is not focused on the retina. If the axial length of the eye is too short, hyperopia results, whereas if the axial length of the eye is too long, myopia results. If the refracting power of the eye is different in one meridian compared with another, astigmatism results. Depending on the degree of refractive error and the age of the child, uncorrected refractive errors could be potentially amblyogenic.<sup>6</sup>

### Amblyopia

Amblyopia is defined as decreased vision, not correctable by glasses, in an otherwise healthy eye. Prevalence in childhood is estimated to range from 1 to 3%, depending on the definition, and is the leading cause of monocular vision loss between age 20 and 70 years.<sup>28-33</sup> Risk factors include prematurity, neurological disorders, genetic syndromes and positive family history.<sup>6,22</sup> A diagnosis of amblyopia is made when there is a 2-line difference in best-corrected vision between eyes. Bilateral amblyopia is considered vision worse than 20/40 in the better seeing eye at  $\geq 4$  years of age, or worse than 20/50 at  $\leq 3$  years of age.<sup>6,33</sup> The opposite eye can have subtle deficits.<sup>34,35</sup> Amblyopia



is caused by visual deprivation in the amblyopic eye in the ocular developmental period – generally accepted to be until the age of 10 years, although some studies suggest later – leading to structural abnormalities in the brain.<sup>36</sup> (Newer studies have challenged the concept of a complete loss of plasticity in the adult brain,<sup>37,38</sup> suggesting that vision can be improved after the end of the conventional critical ocular development period;<sup>39-43</sup> however, early intervention may still result in better vision outcomes.<sup>44</sup>) Amblyopia can result from anisometropia, strabismus or from deprivation due to an obstruction of the visual axis (e.g. media opacity, obstruction from lid). The remainder of the eye and visual pathway is normal. Approximately 40% of amblyopes have anisometropia, 40% have strabismus and 20% have a combined mechanism. A small proportion have obstruction of the visual axis.<sup>45</sup> Anisometropia is an unequal refractive error in each eye, resulting in relative optical defocus. Hyperopic (far-sighted) anisometropia is particularly amblyogenic. High isometropia (equal, but high refractive error) can be amblyogenic in bilateral cases.<sup>46</sup> A recent pooled report from 2 of the largest population-based pediatric eye disease studies provides estimates of risk of amblyopia with various levels of refractive error and types of strabismus.<sup>21</sup>

Amblyopia is the second most treatable ocular disease (after refractive error), if detected and treated early.<sup>44,47-50</sup> Overall the benefits of screening and treatment where disease is uncovered outweigh any harm and cost.<sup>20,51-53</sup> Indeed, treating amblyopia has been shown to be one of the most cost-effective medical procedures in the world.<sup>54,55</sup> Untreated or insufficiently treated amblyopia may result in life-long impairment in visual function and quality of life. Treatment fails in more than 20% of cases,<sup>45</sup> and amblyopia can recur after treatment in as many as 25% of cases.<sup>56,57</sup> Earlier diagnosis may mean more successful treatment.

### Strabismus

Strabismus results when the eyes are not aligned. It deprives the visual cortex of simultaneous input from corresponding retinal areas, leading to rivalry and suppression of the input from the non-dominant eye. The result is amblyopia in as many as 50% of cases of strabismus.<sup>58,59</sup> Treatment of strabismic amblyopia consists of penalizing the “good” eye, although there are newer behavioural therapies – including dichoptic training and perceptual learning<sup>60,61</sup> – that hold some promise.

## VISION SURVEILLANCE IN PRIMARY CARE

Family physicians, general pediatricians and other primary care practitioners in Canada use the Rourke Baby Record<sup>8</sup> or the ABCDaire<sup>9</sup> (in Quebec) to guide their routine health surveillance and examinations of infants and children. Both are based on best evidence and consensus by experts. Specific elements of the eye exam are found in Table 1. The recommendations in this guideline document are meant to reinforce and complement these standards of practice.

### Screening

A summary of Canadian vision screening recommendations is shown in Tables 1 and 2,<sup>1-9,62</sup> and highlights the fact that Canadian healthcare professionals are confronted with inconsistent recommendations. A 2013 survey assessed adherence of family physicians and pediatricians in Ontario to the vision screening guidelines for children as recommended by the CPS and the Rourke Baby Record. From a total of 3000 mailed surveys, 719 completed surveys were included in the analysis (23.5% response rate). Vision screening at every well child visit was reported to be performed by 65% of family physicians/general practitioners and 52% of general pediatricians. Red reflex was reported to be checked by 94% of physicians in children <3 years of age, but only by 25% for children >3 years of age. Thirty-seven percent of all physicians reported never performing a visual acuity test in any age group.<sup>63</sup>

In the context of eye care, screening consists of the summary assessment of visual function and ocular anatomy. Screening is not meant to be diagnostic; suspicious or positive results are referred to the appropriate professional for diagnosis and treatment.<sup>64</sup> Basic vision screening performed at the well-baby visit by a family physician or pediatrician can identify treatable vision issues at an early stage.<sup>3</sup> In low-risk, asymptomatic children, vision screening in preschool-aged children is aimed at early disease detection for more prevalent conditions such as amblyopia, strabismus and uncorrected refractive error, as well as for rarer conditions diseases such as retinoblastoma and congenital cataracts.<sup>3,62,65</sup> These screening procedures may be performed by pediatricians, family physicians or other primary care providers during well-baby/child visits.<sup>64,66</sup> Screening for amblyopia involves screening for risk factors, as they can be diagnosed before amblyopia itself (i.e. before formal vision can be checked). Screening involves checking for refractive error, strabismus and obstructions to the visual axis. Procedures used to screen for strabismus and amblyopia may include visual acuity testing and the cover/uncover test, while procedures for

screening for retinoblastoma and congenital cataracts may include red reflex and fundus testing.<sup>3,62</sup> Techniques for these procedures can be found in the literature.<sup>3,62,65,67</sup> Patients with a positive screening test should be referred to an eye care professional for further evaluation.

Simple screening (i.e. a family history of vision problems and any baby concerns, as well as red reflex test, observation of eye movement, lids and pupils) is quick and easy to perform, but lacks sensitivity and specificity.<sup>20,51</sup> More rigorous testing is time-consuming and resource-intensive, but provides better sensitivity and specificity.<sup>20,51-53</sup> Uncorrected refractive error is the most common finding and simplest to correct, but is not easily identified by simple screening.<sup>24-26</sup> Amblyopia, which affects 2 to 4% of the population, can be suspected with basic screening, but requires a full assessment prior to proceeding with treatment.<sup>47,53</sup> Although not conclusive, it would appear that the earlier treatment is initiated the better the final outcome.<sup>44,47-50</sup>

### Comprehensive Eye Examinations

Comprehensive eye exams performed by an optometrist or ophthalmologist allow for a fuller assessment that addresses both amblyogenic and nonamblyogenic, yet treatable, ocular disease.<sup>1,3</sup> This includes, but is not limited to, refractive errors, subtle strabismus, lid and lacrimal disease, and retinal pathology.<sup>1,2,20,51-53,66</sup> These examinations are meant to be diagnostic and lead to the management of eye conditions including, but not limited to, amblyopia, strabismus and uncorrected refractive error.<sup>1,2,6,66</sup> The main components of a comprehensive eye exam consist of the assessment of refractive status, visual acuity, strabismus/binocular vision/ocular motility and ocular anatomy (external and internal).<sup>1,2,6,62,66</sup>

Examination techniques for strabismus and amblyopia in the pediatric population (ages 0 to 5 years) may include: fixation assessment; visual acuity; cover/uncover tests; red reflex (Bruckner method); corneal light reflexes (Hirschberg reflex); sensory fusion (red filter/Worth 4-dot, etc.); stereopsis testing; and ocular motility testing. Examination techniques for refraction assessment may include: retinoscopy (static or dynamic); manifest (subjective) refraction; and autorefraction (not generally used in this age group). Cycloplegic agents (eye drops that inhibit accommodation temporarily) should be used in conjunction with these techniques. Supplemental examination techniques include pupillary testing, visual field testing, intraocular pressure, colour vision testing, funduscopy and slit lamp or external ocular health assessment.<sup>1,6,62,66</sup>

### REVIEW OF THE EVIDENCE AND RATIONALE FOR RECOMMENDATIONS

The primary goal of the literature review was to find studies that assessed the impact, if any, of vision screening on the prevalence of amblyopia in childhood. Of the 15 key articles included in the summary of findings (Appendix 5), 11 provided evidence related to our study question and recommendations. Performance (quality or efficacy) of screening tests by family physicians, pediatricians, orthoptists, optometrists or ophthalmologists was not explored specifically.

No masked randomized clinical trial has evaluated the effectiveness of vision screening in children aged 0 to 5 years; however, prospective cohort studies have provided consistent and strong evidence that vision screening from 8 to 48 months reduces the prevalence of amblyopia at 7 to 8 years. Four studies from 3 countries (Israel, England and the Netherlands) were directly related to our main research question and were rated as moderate in overall quality. The Israeli study,<sup>44</sup> was a prospective cohort trial in Haifa that included 808 children who were screened between 1 and 2.5 years of age with a follow-up exam completed at 8 years of age (screening included Hirschberg test [i.e., corneal light reflex test], cover test and retinoscopy without cyclopegia). The children were screened by members of the Bnai-Zion Ophthalmology Department for amblyopia and amblyogenic risk factors. Children (n=782) in a comparable population, but without early screening, were also examined at 8 years of age. Amblyopia was 2.6 times more likely to be present in the cohort that was not screened (2.6% vs. 1.0%, respectively, p=0.0098). Children who were not screened also had more severe amblyopia (1.7% vs. 0.1% in screened children, p=0.00026).

Two studies in England from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC), also rated as moderate in quality, explored early screening and the prevalence of amblyopia.<sup>48,49</sup> A randomized trial nested in a prospective cohort compared children who received multiple orthoptic screenings from 8 to 37 months of age (intensive group, n=2029) to children who received only one screening at 37 months of age (control group, n=1490). Amblyopia was less prevalent at 7.5 years of age in the intensive group (1.45% vs. 2.66% in the control group, p=0.06). A major concern regarding this study is that only 54% of the initial intensive group and 55% of

the control group were assessed at the 7.5-year exam.<sup>49</sup> The second study, an observational trial nested in the prospective cohort, examined the impact of orthoptic screening offered at ages 4 to 5 years versus no screening.<sup>48</sup> The prevalence of amblyopia at 7.5 years was 45% lower in children who received preschool screening than in those who did not (1.1% vs. 2.0%, respectively;  $p=0.052$ ). The power of this study was too low to show statistically significant results regarding the prevalence of amblyopia when the data were adjusted for several potentially confounding factors related to amblyopia.

Studies from the Netherlands also explored early and multiple vision screenings in a single birth cohort. Children born in Rotterdam between September 1996 and May 1997 were followed to the age of 7 years. One study, evaluated as moderate in overall quality, examined the effect of multiple screenings from ages 1 to 72 months (2964 of the original Rotterdam Amblyopia Screening Effectiveness Study [RAMSES] cohort) on the prevalence of amblyopia at 7 years. There was a 3.4% prevalence of amblyopia at 7 years and a dose-response effect with children who attended more screenings having lower rates of amblyopia.<sup>47</sup> Another report on this same cohort stated that preschool screening from age 3 years contributed most to amblyopia detection.<sup>51</sup> The authors also reported that refractive error was the most common cause of amblyopia. Neither of these studies included a control group of children who were not screened.

The above studies, from different countries and employing a variety of screening tests at different ages, all reported similar findings: lower prevalence of amblyopia by age 7 to 8 years in screened versus unscreened children and with multiple screenings versus single screenings.

Ascertaining evidence from published studies regarding the best age at which to screen children was more difficult. Additional studies that explored the importance of age at the time of screening were found, but all were evaluated as low in overall study quality. One article from the Netherlands did not show a difference in rate of referral to ophthalmologists or in prevalence of amblyopia between a screened versus an unscreened cohort at the age of 6 to 9 months.<sup>68</sup> This finding may have reflected a problem with the tests or screeners used, rather than the age of children. Referrals in both groups were based primarily on observed strabismus, and 25 to 50% of the screeners were found to have inadequately performed the screening tests.

The impact of early referral for treatment on visual acuity outcomes and prevalence of amblyopia was explored in 2 other prospective studies that were evaluated as low in overall study quality. A study of children referred during a screening program in Alaska found that children referred for treatment before 2 years of age had a greater chance of achieving a visual acuity of 6/12; however, this study's results were vulnerable to bias since <25% of potential participants were included in the final outcome assessment.<sup>50</sup> Atkinson and colleagues reported on 2 Cambridge Infant Screening Programs with a focus on children with hyperopia.<sup>53</sup> The first program screened 3166 children (born from 1981 to 1983) at 7 to 8 months of age with a follow-up between 1 and 3 years of age and visual acuity testing at 4 years of age. The second program screened 5142 children (born from 1992 to 1994) at 8 months of age and then administered up to 11 follow-up visits by 7 years of age. Both programs reported a decreased prevalence of amblyopia in hyperopic children with early spectacle wear when evaluated at 4 years of age and 7 years of age, compared with hyperopic children who did not wear spectacles.<sup>53</sup>

Of the 3 cross-sectional studies that were evaluated, all received low or very low overall study quality ratings due to concerns about potential selection bias.<sup>31,26,69</sup> The studies evaluated as low in overall study quality were from the United States. One study from Tennessee with 5548 children aged 1 to 6 years found a very high prevalence of amblyopia in children with anisometropia (454/724 or 62.7%).<sup>69</sup> Donahue also reported that by age 3, nearly two-thirds of children with >1.0 diopter anisometropia had amblyopia, and the prevalence of amblyopia increased with age among anisometric children. The Vision in Preschoolers Study found a high prevalence of unilateral amblyopia (296/3869 or 7.7%) in children aged 3 to 5 years in Head Start programs.<sup>26</sup> In this group, the increased risk of amblyopia was independently associated with the presence of strabismus and significant refractive errors (e.g. myopia, hyperopia, astigmatism and anisometropia).

A cross-sectional study from Australia was rated as very low in overall study quality, as a large number of children were excluded from the study due to low visual acuity testability.<sup>31</sup> This study, part of the Sydney Paediatric Eye Study, recruited 2461 children between the ages of 6 and 72 months, but results were reported for only 1422 of them. The prevalence of amblyopia was found to be 27/1422 (1.9%) and was significantly associated with hyperopia, astigmatism, anisometropia and strabismus.<sup>31</sup>



In summary, there is very strong evidence from well-conducted prospective studies that cohorts of children screened at an early age will have a lower prevalence and severity of amblyopia at age 7 to 8 years, compared with unscreened cohorts.<sup>44,47-49,51</sup> The age at which the screenings in these studies took place varied, but it is known from other studies that the earlier the detection and treatment of potential risk factors for amblyopia the better the visual outcomes.<sup>50,53</sup> Risk factors that must be detected include refractive errors, anisometropia and strabismus.<sup>26,31,69</sup>

Based on this review, the Expert Committee concluded that, in addition to routine screening by a primary health care professional, a comprehensive eye examination by an individual with the expertise to detect risk factors for amblyopia – such as an ophthalmologist or optometrist – is recommended in early childhood. Overall, the findings support the importance of early detection of amblyopia prior to 36 months and no later than 48 months of age via screening with at least 1 comprehensive eye exam before age 5 years.

## RECOMMENDATIONS

- Routine age-appropriate screening as recommended by Rourke and ABCDaire (red reflex test, cover/uncover test, and visual acuity) of infants and children by a primary healthcare provider or pediatrician should continue.<sup>8,9</sup>
- If an infant or child is identified with an abnormality, they should be referred to the appropriate eye care professional.
- In addition to age-appropriate screening, children aged 0 to 5 years should undergo ocular assessment by an individual with the expertise to detect risk factors for amblyopia. [1B<sup>44,47-49</sup>]
  - Ideally, the ocular assessment should occur by age 3 years. [1B<sup>44,47-49</sup>]
  - The ocular assessment should include refraction and ocular motility evaluation. [1B<sup>44,47-49</sup>]

## LIMITATIONS

The main limitation to the implementation of this guideline may be access and the increased resources required to sustain such a screening process. Further efforts should thus focus on advocating that children have access to oculo-visual assessments that detect treatable eye conditions.

## CONCLUSIONS

Vision screening performed by primary healthcare providers during routine well-baby/child visits and scheduled vaccinations have been – and will continue to be – an essential part of the detection of ocular disease. Obtaining an appropriate history while performing an assessment of the red reflex and examination of the external adenexa provides an opportunity for the early detection of not only amblyogenic pathology, but also other potentially vision-threatening (e.g. cataracts, glaucoma) and life-threatening diseases (e.g. retinoblastoma). However, this early detection potential is limited and a full oculo-visual assessment is also recommended prior to the child entering the school system. Although comprehensive eye exams are possible from birth by certain eye care professionals by adapting techniques, by age 3 it is expected that the child may be able to cooperate in a complete oculo-visual assessment. This would include visual acuity testing, ocular motility evaluation, slit lamp exam, dilated fundus exam and cycloplegic refraction. If amblyopia, strabismus or other eye pathology is detected or suspected that is beyond the scope of the eye care professional examining the patient, a referral to the appropriate specialist can be made, allowing treatment to be initiated in a timely fashion. ●

## ACKNOWLEDGMENTS

This article is being simultaneously published in the *Canadian Journal of Ophthalmology*. The Expert Committee acknowledge the assistance of Cynthia Lank, BSc, Project Manager and Executive Editor, and Mona Frantzke, BSc MLS, Medical Librarian. In addition, they acknowledge the independent critical appraisal of the evidence by the following: Ya-Ping Jin, MD PhD, Department of Ophthalmology and Vision Sciences, University of Toronto; Andrei-Alexandru Szigiato, Hon BSc MD, Research Fellow, Glaucoma and Advanced Anterior Segment Surgery, Department of Ophthalmology and Vision Sciences, University of Toronto; Alex Lai Chi Tam, MSc, Department of Ophthalmology and Vision Sciences, University of Toronto; Sophia Liu, BMSc, Faculty of Medicine, University of Toronto.

#### **FUNDING**

This project was jointly funded by the Canadian Ophthalmological Society and the Canadian Association of Optometrists. No industry funding was sought or provided.

#### **DISCLOSURES**

Expert Committee members disclosed any and all potential conflicts/dualities of interest for the previous 2 years (regardless of whether these relationships had any bearing on the guideline topic).

**BER:** No affiliation (financial or otherwise) with a commercial organization.

**WTD:** No affiliation (financial or otherwise) with a commercial organization.

**BT:** No affiliation (financial or otherwise) with a commercial organization.

**JAG:** Participation in a clinical trial supported by Vertex.

**LN:** No affiliation (financial or otherwise) with a commercial organization.

**ARL:** No affiliation (financial or otherwise) with a commercial organization.

**Table 1:** Current Canadian recommendations for vision screening in children

Organization	COS	CAO	CFPC	CPS
Key recommendations	NA	Infants and toddlers should undergo their first eye examination between the ages of 6 and 9 months; preschool children should undergo at least 1 eye examination between the ages of 2 and 5 years. <sup>1</sup>	Check red reflex for serious ocular diseases such as retinoblastoma and cataracts. Corneal light reflex/cover-uncover test and inquiry for strabismus. Check visual acuity at age 3 to 5 years. <sup>8,9</sup>	Check red reflex for serious ocular diseases such as retinoblastoma and cataracts. Corneal light reflex/cover-uncover test & inquiry for strabismus. Check visual acuity at age 3 to 5 years. Routine comprehensive professional eye examinations of healthy children with no risk factors have no proven benefit. <sup>3</sup>

CAO = Canadian Association of Optometrists, CFPC = College of Family Physicians of Canada, COS = Canadian Ophthalmological Society, CPS = Canadian Paediatric Society

**Table 2:** Current published vision screening guidelines\*

Guideline	0-3 months	3-6 months	6-9 months	3 years	2-5 years	6-19 years	20-39 years	40-64 years	56-65 years	>65 years
AAP 2003 <sup>62</sup>				Screen		Screen	NA			
AAPOS 2012 <sup>6,7</sup>	Screen					Every 1 to 2 years	NA			
CADTH 2007 <sup>4</sup>	Preschool vision screening programs varied from province to province, from public health nurse to full optometric exam; none shown to be superior.				Screen	NA				
CAO 2012 <sup>1</sup>			Eye exam		Eye exam	Annually	Every 2 to 3 years	Every 2 years	Every 2 years	Annually
COS 2007 <sup>2</sup>	NA						At least every 10 years	At least every 5 years	At least every 3 years	At least every 2 years
CPS 2009 <sup>3</sup>	Screen		Screen		Screen	Screen	NA			
USPSTF 2017 <sup>5</sup>		Screen			Screen	NA				

\* Please see original documents for full details. This table is intended to highlight the differences in scope and recommendations of various guidelines, and is not intended to summarize completely each document.

AAP = American Academy of Pediatrics, AAPOS = American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, CADTH = Canadian Agency for Drugs and Technology in Health, CAO = Canadian Association of Optometrists, COS = Canadian Ophthalmological Society, CPS = Canadian Paediatric Society, NA = These guidelines did not address these age groups, USPSTF = United States Preventive Services Task Force



APPENDIX 1: Medline and Embase Search

**Index test: (1)**

Vision Tests[Mesh:noexp] OR Diagnostic Techniques, Ophthalmological[MAJR:noexp] OR ((Refraction, Ocular[MAJR] OR Visual Acuity[MAJR]) AND (exam\*[tw] OR test[tw] OR tests[tw] OR assessment\*[tw]))

**Index screening: (2)**

Vision Screening[Mesh] OR ((screening[tw] OR Mass Screening[Mesh]) AND (eye[tw] OR vision[tw] OR ocular[tw] OR visual[tw] OR ophthalmic[tw]))

**Target condition: (3)**

Amblyopia[Mesh] OR amblyopia[tw] OR Strabismus[Mesh] OR strabismus[tw] OR Refractive Errors[Mesh] OR refractive-error\*[tw] OR refractive-disorder\*[tw] OR lazy-eye\*[tw] OR squint[tw] OR cross-eye\*[tw] OR astigmatism[tw] OR presbyopia[tw] OR myopia[tw] OR hyperopia[tw] OR anisometropia[tw] OR ocular-alignment[tw] OR Vision Disorders/diagnosis[MAJR:noexp] OR Eye Diseases/diagnosis[MAJR:noexp]

**Context applicable keywords: (4)**

Evidence-Based Practice[Mesh] OR evidence-based[tw] OR Early Diagnosis[Mesh:noexp] OR early-diagnosis[tw] OR early-diagnostic[tw] OR undetected[tw] OR uncorrected[tw] OR visual-impairment[tw] OR “Referral and Consultation”[Mesh] OR Early Medical Intervention[Mesh] OR Risk Factors[Mesh] OR Age of Onset[Mesh] OR Time Factors[Mesh] OR Advisory Committees[Mesh] OR guideline[pt] OR practice-guideline[pt] OR “Consensus Development Conference”[pt] OR guideline\*[tw] OR consensus[tw] OR recommendation\*[tw] OR Ophthalmology[Mesh:noexp] OR Optometry[Mesh:noexp] OR optometrist\*[tw] OR ophthalmologist\*[tw] OR pediatrician[tw] OR paediatrician[tw] OR Primary Health Care[Mesh] OR ((comprehensive[tw] OR routine[tw] OR periodic[tw] OR population-based[tw] OR whole-population[tw] OR universal[tw] OR gold-standard[tw] OR Asymptomatic Diseases[Mesh] OR asymptomatic[tw] OR schedule[tw]) AND (eye[tw] OR vision[tw] OR ocular[tw] OR visual[tw] OR ophthalmic[tw]))

**Target age group: (5)**

Child, Preschool[Mesh] OR Infant[Mesh] OR preschool[tw] OR pre-school[tw] OR kindergarten[tw] OR kindergarden[tw] OR Pediatrics[Mesh] OR pediatric\*[tw] OR paediatric\*[tw] OR children[tw]

**Limits: (6)**

(English[lang] OR French[lang]) AND (“1995/01/01”[PDAT] : “3000/12/31”[PDAT])

**Final Medline search**

(1 OR 2) AND (3 OR 4) AND 5 AND 6

The Embase Search was the same as the Medline search, but without the Mesh terms and excluding Medline records.

APPENDIX 2: Literature search strategy: Inclusion and exclusion criteria

**Inclusion criteria:** Studies of children with interventions completed from 0 to 5 years of age; well-conducted clinical trials and observational studies; studies of amblyopia, amblyogenic risk factors, and refractive error; research articles published in peer-reviewed journals written in English or French; studies performed in primary care and population-based settings; studies of screening tests typically available in primary care settings (e.g. visual acuity tests, red reflex, and cover test) or examination techniques used by optometrists and ophthalmologists (e.g. retinoscopy, etc.); studies with the following outcomes: improved visual acuity, reduced amblyopia, improved school performance, and quality of life.

**Exclusion criteria:** Studies in children aged  $\geq 6$  years; articles on ocular complications of other diseases (e.g. diabetes); articles on subsets of patients with known ocular diseases (e.g. diabetes, glaucoma, retinopathy of prematurity, age-related macular degeneration); articles not focused on visual outcomes; articles evaluating the utility or cost-effectiveness of a particular screening digital or instrument-based tool (e.g. teleophthalmology, hand-held screening devices, digital screening devices, Retinomax autorefractor); articles evaluating screening programs (e.g. school-based, long-term care institution-based); articles addressing treatment or patient adherence to treatment; articles from countries with a significantly different ethnic composition and/or healthcare system than Canada’s; articles describing existing programs; articles describing jurisdictional policies; opinion pieces or editorials; chart reviews; articles in languages other than French or English; articles on vision loss prevention; articles directed toward school nurses or orthoptists; policy papers; articles on healthcare resource or manpower issues; articles on uptake of guideline recommendations; articles on focus group or survey data; and articles considered to be outdated.

APPENDIX 3: Criteria for assigning grade of evidence (based on GRADE guidelines)<sup>17</sup>

Types of evidence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomized trial = high</li> <li>• Observational study = low</li> <li>• Any other evidence = very low</li> </ul>
Decrease* grade if...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serious or very serious limitation to study quality</li> <li>• Important inconsistency</li> <li>• Some or major uncertainty about directness</li> <li>• Imprecise or sparse data</li> <li>• High probability of reporting bias</li> </ul>
Increase grade if...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strong evidence of association – significant relative risk of &gt;2 (&lt;0.5) based on consistent evidence from two or more observational studies, with no plausible confounders (+1)</li> <li>• Very strong evidence of association – significant relative risk of &gt;5 (&lt;0.2) based on direct evidence with no major threats to validity (+2)</li> <li>• Evidence of a dose response gradient (+1)</li> <li>• All plausible confounders would have reduced the effect (+1)</li> </ul>
Range	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High-quality evidence</li> <li>• Moderate-quality evidence</li> <li>• Low-quality evidence</li> <li>• Very low-quality evidence</li> </ul>

\* Each quality criteria can reduce the quality by 1 or, if very serious, by 2 levels.

APPENDIX 4: Grading of recommendations according to the strength of the recommendation (1–2) with implications, and the quality of the evidence (confidence in estimate of effect, A–C); based on GRADE Guidelines<sup>18,19</sup>

Grade of recommendation (Implication)	Estimate of Effect	Evidence Quality
1A: Strong recommendation, high-quality evidence (Applies to most patients)	Very strong evidence of significant relative risk.	Evidence from >1 well-performed RCT, or overwhelming evidence in some other form. Further research is unlikely to change confidence in the estimates of effect.
1B: Strong recommendation, moderate-quality evidence (Applies to most patients)	Strong evidence of significant relative risk.	Evidence from RCTs with important limitations (inconsistent results, methodological flaws, or imprecision), or very strong evidence of some other research design. Further research (if performed) may change the estimate of effect.
1C: Strong recommendation, low-quality evidence (Applies to most patients)	Benefits appear to outweigh risks and burdens, or vice versa.	Evidence from observational studies, unsystematic clinical experience, or RCTs with serious flaws. Further research is likely to change the estimate of effect.
2A: Weak recommendation, high-quality evidence (Does not apply to all patients)	Benefits closely balanced with risks and burdens.	Evidence from >1 well-performed RCT, or overwhelming evidence of some other form. Further research is unlikely to change confidence in the estimate of effect.
2B: Weak recommendation, moderate-quality evidence (Alternative approaches may be better)	Benefits closely balanced with risk and burdens, with some uncertainty in the estimates of benefits, risk and burdens.	Evidence from RCTs with important limitations (inconsistent results, methodological flaws, or imprecision), or very strong evidence of some other research design. Further research (if performed) may change the estimate of effect.
2C: Weak recommendation, low-quality evidence (Alternative approaches may be better)	Uncertainty in the estimates of benefits, risks and burdens; benefits may be closely balanced with risks and burdens.	Evidence from observational studies, unsystematic clinical experience, or RCTs with serious flaws. Further research is likely to change the estimate of effect.

RCT = randomized controlled trial

APPENDIX 5: Summary of findings: Ages and intervals for ocular assessment and visual outcomes

OUTCOME: PREVALENCE OF AMBLYOPIA						
Reference (Study design)	Number of participants Age at screening	Prevalence (screened)	Prevalence (unscreened or control)	Relative effect	Overall study rating (GRADE)	Comments
De Koning HJ, et al. Effectiveness of screening for amblyopia and other eye disorders in a prospective birth cohort study. <i>J Med Screen</i> 2013;20:66–72. (Prospective cohort)	2964 of the original RAMSES cohort (4624) attended final examination at 7 years. Multiple screenings available from 1–72 months (preverbal and preschool) Final outcome assessed at 7 years	Severe amblyopia (VA >0.3 LogMAR): 0.7 to 1.2% at 7 years	Amblyopia: 2.0 to 3.9% (not measured in study, but reported from non-screened situations)	Not estimable	Moderate	<ul style="list-style-type: none"> <li>No control group</li> <li>Study shows a dose-response effect in that children who attended more screenings had lower rates of amblyopia at 7 years</li> </ul>
Groenewoud JH, et al. Rotterdam Amblyopia Screening Effectiveness Study: detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. <i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> 2010;51:3476–84. (Same prospective cohort as De Koning et al above)	Same as above In this study, preschool screening from age 3 contributed most to amblyopia detection.	Amblyopia (interocular acuity difference >2 LogMAR): 100/2964 (3.4%) cumulative incidence from birth to 7 years		Not estimable	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>No control group</li> <li>Of 100 amblyopia cases, 83 detected before age 7</li> <li>56/83 referred due to screening, 26/83 self-referred</li> <li>Refractive error was most common cause of amblyopia</li> </ul>
Eibshitz-Tsimhoni M, et al. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. <i>J AAPOS</i> 2000;4:194–99. (Prospective cohort)	808 in screened cohort and 782 in control cohort (no screening). Participants were screened at 1–2.5 years of age. Final outcome assessed for screened and not screened cohorts at 8 years of age.	Severe amblyopia (BCVA $\leq$ 20/60): 0.1% Amblyopia: 1.0%	Severe amblyopia: 1.7% Amblyopia: 2.6%	Amblyopia was 2.6 times more likely to be present in cohort that was not screened	Moderate	<ul style="list-style-type: none"> <li>Children who were screened had less amblyopia and the present was much less severe</li> </ul>
Sloot F, et al. Effect of omission of population-based eye screening at ages 6–9 months in the Netherlands. <i>Acta Ophthalmol</i> 2015;93:318–21. (Prospective cohort)	Screened cohort: 6059 children screened at 1–2 months, 3–4 months, and 6–9 months. Unscreened cohort: 5842 children were examined only if observed eye problem or positive family history.	Amblyopia: 10/6059 (0.17%)	Amblyopia: 6/5482 (0.11%)		Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>The rate of referral to ophthalmologist was similar between the cohorts (58/6059 or 0.96% children screened, 48/5482 or 0.88% children unscreened)</li> <li>Referrals were mostly due to observed strabismus</li> </ul>

Reference (Study design)	Number of participants Age at screening	Prevalence (screened)	Prevalence (unscreened or control)	Relative effect	Overall study rating (GRADE)	Comments
Williams C, et al. Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow-up from randomised trial. <i>BMJ</i> 2002;324: 1549. (RCT in nested cohort)	Children estimated to be born from 1991 to 1992 who were residents of Avon, England (ALSPAC). Two groups: Intensive early orthoptic screening (n=2029) at 8,12,18, 25, 31 and 37 months of age vs. control group (n=1490) screened at 37 months. Prevalence of amblyopia determined at 7.5 years of age.	Severe amblyopia (VA in amblyopic eye worse than 0.3 LogMAR): 7/1088 (0.63%) Amblyopia (interocular difference in acuity $\geq 0.2$ LogMAR): 16/1088* (1.45%)	Severe amblyopia: 15/826 (1.81%) Amblyopia: 22/826 (2.66%)	Amblyopia was 1.8 times more likely to be present in control group	Moderate	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Only 55% of the initial intensive group and 54% of the control group attended the final assessment</li> </ul>
Williams C, et al. Amblyopia treatment outcomes after preschool screening v school entry screening: observational data from a prospective cohort study. <i>Br J Ophthalmol</i> 2003;87:988-93. (Prospective cohort)	Part of Avon longitudinal study; -14,000 children born from 1991 to 1992 were recruited (85% of those eligible). Children were screened at 4-5 years and examined at 7.5 years. Results reported for 6125 children, those not included in the previous study.	Amblyopia (interocular difference in best acuity $\geq 0.2$ LogMAR): 11/1019 (1.1%) VA in worse eye >0.3 LogMAR (<6/12): 7/1019 (0.7%) >0.18 LogMAR (<6/9): 19/1019 (1.9%) (Data from Table 2 of paper)	Amblyopia: 100/5062 (2.0%) VA in worse eye >0.3 LogMAR (<6/12): 5/5062 or 1.3% >0.18 LogMAR (<6/9): 171/5062 (3.4%)	Adjusted odds ratio (95% CI) Amblyopia: 0.63 (0.32 to 1.23) VA in worse eye >0.3 LogMAR (<6/12): 0.72 (0.22 to 1.60) >0.18 LogMAR (<6/9): 0.65 (0.38 to 1.10)	Moderate	<ul style="list-style-type: none"> <li>Well-designed and analyzed cohort study that is of direct relevance to the study question</li> </ul>



Reference (Study design)	Number of participants Age at screening	Prevalence (screened)	Prevalence (unscreened or control)	Relative effect	Overall study rating (GRADE)	Comments
Zaba JH, et al. Comparing the effectiveness of vision screenings as part of the school entrance physical examination to comprehensive vision examinations in children ages 3 to 6: An exploratory study. <i>Optometry</i> 2007;78:514–22. <sup>70</sup> (Cross-sectional)	Exploratory study in Kentucky: survey-based reports on 1,469 entrance vision examinations performed for school-aged children (3–6 years).	Prevalence of any vision problem: 300/1386 (21.6%) 63 had amblyopia (other visual diagnoses were not identified)			Very low	<ul style="list-style-type: none"> <li>No description of screening program</li> <li>Sent surveys to 466 eye care professionals, but only got responses from 37 (low sample size)</li> <li>Surveys were completed by the doctor; the doctor's assistant, or the parents. Self-reported data are susceptible to recall bias</li> </ul>
<b>OUTCOME: PREVALENCE OF AMBLYOPIA AND RISK FACTORS</b>						
Atkinson J, et al. Infant hyperopia: detection, distribution, changes and correlates—outcomes from the Cambridge Infant Screening Programs. <i>Optom Vis Sci</i> 2007;84:84–96. (Prospective cohort)	Two population screening programs in England:  First program: 3166 infants initially screened at 7–8 months (74% of children born 1981–1983). Follow-up between 1–3 years and VA testing at 4 years of age.  Second program: 5142 infants screened at 8 months (76% of children born 1992–1994) and then up to 11 follow-up visits by 7 years of age.	<p>First program (hyperopic infants (without spectacle wear) at 4 years of age: Prevalence of strabismus: 21% Prevalence of amblyopia: 68% Those who wore spectacles had decreased prevalence of strabismus (6.3%) and amblyopia (28.6%)</p> <p>Second program (hyperopic children (without spectacle wear) at 7 years of age: Prevalence of strabismus: 17%. Prevalence of amblyopia: 68% Those who wore spectacles had decreased prevalence of amblyopia (17.1%), but no change in strabismus.</p>	<p>First program emmetropic control group: Prevalence of strabismus: 1.6% Prevalence of amblyopia: 11.1%</p> <p>Second program emmetropic control group: Prevalence of strabismus: 0.5% Prevalence of amblyopia: 0.5%</p>		Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Little to no description of the control groups in either screening program</li> <li>4 to 5.5% of 6- to 9-month old infants had 3.5D of hyperopia of more in both cohorts</li> <li>Spectacle correction did not affect emmetropization to 3.5 years</li> </ul>

Reference (Study design)	Number of participants Age at screening	Prevalence (screened)	Prevalence (unscreened or control)	Relative effect	Overall study rating (GRADE)	Comments
Donahue SP. Relationship between anisometropia, patient age, and the development of amblyopia. <i>J Ophthalmol</i> 2006;142:132-40. (Cross-sectional)	5548 of 119,311 (4.65%) Tennessee children (aged 1-6 years) were referred for full eye examinations after positive result from state-wide preschool photoscreening program (performed by volunteers). 4140/5548 (74.7%) were examined by either an optometrist or ophthalmologist.	Anisometropia (refractive error >1.0 diopter): 792/4140 (19.13%) with no co-existing strabismus. Prevalence of amblyopia in those with anisometropia: 454/724 (62.7%) By age 3, nearly 2/3 of children with >1.0 diopter anisometropia had developed amblyopia (at least 2-line decrease in acuity). Prevalence of amblyopia increased with age among anisometropic children			Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potential selection bias – children who attended screenings were volunteers (no information on % of eligible children were screened)</li> <li>No comparison group – only children who failed the screening were referred for a full eye examination</li> <li>Many children had missing data and were excluded from the final report</li> </ul>
Irving EL. Value of routine eye examinations in asymptomatic patients. <i>Optom Vis Sci</i> 2016;93(7):660-66. (Cross-sectional)	Asymptomatic patients (N = 2656) presenting for regular eye examinations at the University of Waterloo Optometry Clinic from 2007-2008. 0.4 to 93.9 years (median 38.5 years).	Spectacle prescription changes: 1078/2656 (41%) Change in ocular status/care: 1535/2656 (58%) Significant change in ocular status/care was associated with increasing age and assessment interval.			Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clinical population not representative of general population, only of those seeking care</li> </ul>
Pai AS, et al. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. <i>Ophthalmology</i> . 2012;119:138-44. (Cross-sectional)	Based on Sydney Paediatric Eye Disease Study (2007 to 2009), door to door census. 2461 children between 6 and 72 months at time of recruitment. Results reported for 1422 children, 1039 children excluded due to low VA testability.	Prevalence of amblyopia: 27/1422 (1.9%) Mean spherical equivalent for the amblyopic eyes was +3.57 diopters.		Amblyopia was significantly associated with: <ul style="list-style-type: none"> <li>hyperopia (odds ratio [OR], 15.3; 95% CI, 6.5-36.4)</li> <li>astigmatism (OR, 5.7; 95% CI, 2.5-12.7)</li> <li>anisometropia (OR, 278; 95% CI, 11.2-69.3), and</li> <li>strabismus (OR, 13.1; 95% CI, 4.3-40.4).</li> </ul>	Very low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Large number of children excluded from this study may lead to underestimation of amblyopia</li> </ul>

Reference (Study design)	Number of participants Age at screening	Prevalence (screened)	Prevalence (unscreened or control)	Relative effect	Overall study rating (GRADE)	Comments
Huang J, et al; Vision in Preschoolers (VIP) Study Group. Collaborators (143) Risk factors for astigmatism in the Vision in Preschoolers Study. <i>Optom Vis Sci</i> 2014;91:514–21. (Cross-sectional)	Vision In Preschoolers Study (VIP) 2001 to 2004. Multicenter study of children in Head Start, includes children who failed and a random sampling (<20%) of those who did not fail. Children from 36 to 72 months, N=4040.	Prevalence of astigmatism: 687/4040 (17%) (83.8% with-the-rule astigmatism)		There was a trend of an increasing percentage of astigmatism among older children (linear trend p=0.06).	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Head Start is a national program in the United States that serves low-income families</li> </ul>
Pascual M, et al; Vision In Preschoolers (VIP) Study Group. Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study. <i>Ophthalmology</i> 2014;121:622–9.e1 (Cross-sectional)	VIP study 2001–2004. Children from 3–5 years (N=3869).	Prevalence of unilateral amblyopia: 296/3869 (7.7%) Prevalence of bilateral amblyopia: 144/3869 (3.7%)		The following were independently associated with increased risk of unilateral amblyopia: Presence of strabismus (p<0.0001) Greater magnitude of significant refractive errors (myopia, hyperopia, astigmatism, and anisometropia, each p<0.00001)	Low	The VIP Study was designed to over-represent children with vision disorders so likely overestimates the absolute risk of amblyopia for the general population
VIP Study Group. Does assessing eye alignment along with refractive error or visual acuity increase sensitivity for detection of strabismus in preschool vision screening? <i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> 2007;48:3115–25.	Early paper from VIP Study 2001–2003. Children aged 3 to <5 years (N=4040).	Prevalence of amblyopia: 60/4040 (1.5%) Prevalence of strabismus: 157/4040 (3.9%)			Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Same concerns as previously stated</li> </ul>

OUTCOME: VISUAL ACUITY						
Reference (Study design)	Number of participants Age at screening	Prevalence (screened)	Prevalence (unscreened or control)	Relative effect	Overall study rating (GRADE)	Comments
Kirk VG, et al. Preverbal photoscreening for amblyogenic factors and outcomes in amblyopia treatment. <i>Arch Ophthalmol</i> 2008;126:489-92. (Retrospective cohort)	From February 1996 to February 2006, 21,367 children were photoscreened in Alaska: <ul style="list-style-type: none"> <li>6.9% were referred for a complete eye examination (only those who failed)</li> <li>10,620 were younger than 48 months when screened</li> <li>411 of the children referred before 48 months were older than 6 years at study conclusion</li> <li>94 (22.9%) were included in this study</li> </ul>	Children photoscreened before age 2 years (n=36) had a mean treated VA of 0.17 logMAR, significantly better than that of children screened between ages 25-48 months (n=58) with a mean 0.26 logMAR		Not estimable	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potential study bias - less than one-quarter of potential participants were included</li> <li>Despite similar levels of amblyogenic risk factors, the proportion of children failing to reach a VA of 20/40 was significantly less among those screened before age 2 years (5%) than in those screened from ages older than 2.0 years and younger than 4.0 years (17%)</li> </ul>

BCVA = best corrected visual acuity  
 RAMSES = Rotterdam Amblyopia Screening Effectiveness Study  
 RCT = randomized controlled trial  
 VA = visual acuity





**IFILE**  
*Cloud*  
Practice Management Software

**One or Multiple Offices  
Connect from Anywhere!**

**Works on PCs, Macs and Tablets**

**As low as \$134.95/month  
(1-3 Workstations)**  
\$21 for each additional workstation

MSF Computing Inc.,  
(519) 749-0374  
[www.msfc.com](http://www.msfc.com)

*Includes  
Updates & Backups  
No support fees*

*No More  
Computer Hassles*

## HELP YOUR PATIENTS DISCOVER NEW VISION CARE OPTIONS

Our Co-Management program offers many advantages, including:

- Access to any of our 30+ clinics across Canada
- A standardized Co-Management program
- Co-Management team available to facilitate patient care coordination
- An experienced team of surgeons who have collectively performed over 1 million procedures\*
- We offer a wide range of vision correction options, including our PresbyVision™ procedures, which are designed to correct presbyopia

➤ To book a free consultation for your patient,  
contact us directly at [comanagement@lasikmd.com](mailto:comanagement@lasikmd.com)

**LASIK MD**  
VISION

\*Including 500,000 procedures in Quebec alone.



## REFERENCES

- Robinson BE, Mairs K, Glenny C, Stolee P. An evidence-based guideline for the frequency of optometric eye examinations. *Primary Health Care* 2012;121;doi:10.4172/2167-1079.1000121.
- Clinical Practice Guideline Expert Committee. Canadian Ophthalmological Society evidence-based clinical practice guidelines for the periodic eye examination in adults in Canada. *Can J Ophthalmol* 2007;42:39–45.
- Amit M; Canadian Paediatric Society, Community Paediatrics Committee. Vision screening in infants, children and youth. *Paediatr Child Health* 2009;14:246–51. Reaffirmed 01 February 2016, <https://www.cps.ca/en/documents/position/children-vision-screening> [accessed 27 August 2019].
- Dunfield L, Keating T. *Preschool vision screening* [Technology Report number 73]. Ottawa, ON: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2007.
- US Preventive Services Task Force; Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Davidson KW, Doubeni CA, et al. Vision screening in children aged 6 months to 5 years: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA* 2017;318:836–44.
- American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern®: I. Vision screening in the primary care and community setting; II. Comprehensive ophthalmic examination. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012.
- American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Vision screening recommendations, [https://aapos.org/client\\_data/files/2014/1076\\_aapos\\_visscreen.pdf](https://aapos.org/client_data/files/2014/1076_aapos_visscreen.pdf) [accessed 27 August 2019].
- Rourke Baby Record. Evidence-based infant/child health maintenance guide, [www.rourkebabyrecord.ca](http://www.rourkebabyrecord.ca); 2017 [accessed 27 August 2019].
- ABC Daire. Recommendations concernant le dépistage des troubles de la vue chez les nourrissons et les enfants. <https://enseignement.chusj.org/ENSEIGNEMENT/files/e7/e77f612e-86b5-4e5d-a5d4-950459006a81.pdf> [accessed 27 August 2019].
- Jacobson PD. Transforming clinical practice guidelines into legislative mandates: proceed with abundant caution. *JAMA* 2008;299:208–10.
- Davis D, Goldman J, Palda VA. *Handbook on clinical practice guidelines*. Ottawa, ON: Canadian Medical Association; 2007.
- Canadian Medical Protective Association. Clinical practice guidelines: what is their role in legal proceedings? *CMPA Perspective* 2011;September:3–5.
- AGREE Enterprise. Appraisal of guidelines research and evaluation II (AGREE II) instrument, <http://www.agreertrust.org> [accessed 27 August 2019].
- Brouwers M, Kho ME, Browman GP, Cluzeau F, Feder G, Fervers B, et al; AGREE Next Steps Consortium. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in healthcare. *CMAJ* 2010;182:E839–42.
- Schünemann HJ, Wiercioch W, Etzeandia I, Falavigna M, Santesso N, Mustafa R, et al. Guidelines 2.0: systematic development of a comprehensive checklist for a successful guideline enterprise. *CMAJ* 2014;186:E123–42.
- Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction – GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol* 2011;64:383–94.
- GRADE Working Group. <http://www.gradeworkinggroup.org/>; 2017 [accessed 27 August 2019].
- Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al; GRADE Working Group. GRADE: an emerging consensus on rating quality evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336:924–6.
- Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS. *Clinical Epidemiology: The Essentials. 5th Edition*. Baltimore; Lippincott Williams & Wilkins; 2014:227.
- Solebo AL, Cumberland PM, Rahi JS. Whole-population vision screening in children aged 4–5 years to detect amblyopia. *Lancet* 2015;385:2308–19.
- Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS, et al; Joint Writing Committee for the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease Studies. *Ophthalmology* 2011;118:2262–73.
- Pai AS, Wang JJ, Samarawickrama C, Burlutsky G, Rose KA, Varma R, et al. Prevalence and risk factors for visual impairment in preschool children in the Sydney Paediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2001;188:495–500.
- Drover JR, Kean PG, Courage ML, Adams RJ. Prevalence of amblyopia and other vision disorders in young Newfoundland and Labrador children. *Can J Ophthalmol* 2008;43:89–94.
- Irving EL, Harris JD, Machan CM, Robinson BE, Hrynchak PK, Leat SJ, et al. Value of routine eye examinations in asymptomatic patients. *Optom Vis Sci* 2016;93:660–6.
- Huang J, Maguire MG, Ciner E, Kulp MT, Cyert LA, Quinn GE, et al; Vision in Preschoolers Study Group. Risk factors for astigmatism in the Vision in Preschoolers Study. *Optom Vis Sci* 2014;91:514–21.
- Pascual M, Huang J, Maguire MG, Kulp MT, Quinn GE, Ciner E, et al; Vision In Preschoolers Study Group. Risk factors for amblyopia in the Vision In Preschoolers study. *Ophthalmology* 2014;121:622–9.
- Varma R, Tarczy-Hornoch K, Jiang X. Visual impairment in preschool children in the United States: demographic and geographic variations from 2015 to 2060. *JAMA Ophthalmol* 2017;135:610–6.
- Hendler K, Mehravaran S, Lu X, Brown SI, Mondino BJ, Coleman AL. Refractive errors and amblyopia in the UCLA Preschool Vision Program: first year results. *Am J Ophthalmol* 2016;172:80–6.
- Attebo K, Mitchell P, Cumming R, Smith W, Jolly N, Sparkes R. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population. *Ophthalmology* 1998;105:154–9.
- Friedman DS, Repka MX, Katz J, Giordano L, Ibronek J, Hawse P, 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* 2009;116:2128–34.
- Pai AS, Rose KA, Leone JF, Sharbini S, Burlutsky G, Varma R, et al. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. *Ophthalmology* 2012;119:138–44.
- McKean-Cowdin R, Varma R, Cotter SA, Tarczy-Hornoch K, Borchert MS, Lin JH, et al; Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk factors for astigmatism in preschool children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease studies. *Ophthalmology* 2011;118:1974–81.
- Wallace DK, Repka MX, Lee KA, Melia M, Christiansen SP, Morse CL, et al; American Academy of Pediatric Ophthalmology/Strabismus Preferred Practice Pattern Pediatric Ophthalmology Panel. Amblyopia Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology* 2018;125:105–42.
- González EG, Wong AMF, Niechwiej-Szwedo E, Tarita-Nistor L, Steinbach MJ. Eye position stability in amblyopia and in normal binocular vision. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:5386–94.
- Meier K, Giaschi D. Unilateral amblyopia affects two eyes: fellow eye deficits in amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017;58:1779–1800.
- Hubel DH, Wiesel TN. Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. *J Physiol* 1962;106:106–54.
- Assaf AA. The sensitive period: transfer of fixation after occlusion for strabismic amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1982;66:64–70.
- Wiesel TN, Hubel DH. Single-cell responses in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye. *J Neurophysiol* 1963;26:1003–17.
- Taylor V, Bossi M, Bunce C, Greenwood JA, Dahlmann-Noor A. Binocular versus standard occlusion or blurring treatment for unilateral amblyopia in children aged three to eight years. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;8:CD011347.
- Sato M, Stryker MP. Distinctive features of adult ocular dominance plasticity. *J Neurosci* 2008;28:10278–86.
- Evans BJ, Yu CS, Massa E, Mathews JE. Randomised controlled trial of intermittent photic stimulation for treating amblyopia in older children and adults. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011;31:56–68.
- Levi DM. Perceptual learning in adults with amblyopia: a reevaluation of critical periods in human vision. *Dev Psychobiol* 2005;46:222–32.
- Levi DM, Li RW. Improving the performance of the amblyopic visual system. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2009;364:399–407.
- Eibschitz-Tsimhoni M, Friedman T, Naor J, Eibschitz N, Friedman Z. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. *J AAPOS* 2000;4:194–9.
- Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of

- atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:268–78.
46. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. *Prog Retin Eye Res* 2013;36:120–58.
  47. De Koning HJ, Groenewoud JH, Lantau VK, Tijam AM, Hoogeveen WC, de Faber JT, et al. Effectiveness of screening for amblyopia and other eye disorders in a prospective birth cohort study. *J Med Screen* 2013;20:66–72.
  48. Williams C, Northstone K, Harrad RA, Sparrow JM, Harvey I; ALSPAC Study Team. Amblyopia treatment outcome after pre-school screening v school entry screening: observational data for a prospective cohort study. *Br J Ophthalmol* 2003;87:988–93.
  49. Williams C, Northstone K, Harrad RA, Sparrow JM, Harvey I; ALSPAC Study Team. Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow up from randomised trial. *BMJ* 2002;324:1549.
  50. Kirk VG, Clausen MM, Armitage MD, Arnold RW. Preverbal photo-screening for amblyogenic factors and outcomes in amblyopia treatment: early objective screening and visual acuities. *Arch Ophthalmol* 2008;126:489–92.
  51. Groenewoud JH, Tijam AM, Lantau VK, Hoogeveen WC, de Faber JT, Juttman RE, et al. Rotterdam Amblyopia Screening Effectiveness Study: detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:3476–84.
  52. Vision in Preschoolers Study Group. Does assessing eye alignment along with refractive error or visual acuity increase sensitivity for detection of strabismus in preschool vision screening? *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:3115–25.
  53. Atkinson J, Braddick O, Nardini M, Anker S. Infant hyperopia: detection, distribution, changes and correlates – outcomes from the Cambridge Infant Screening Programs. *Optom Vis Sci* 2007;84:84–96.
  54. Membreno JH, Brown MM, Brown GC, Sharma S, Beauchamp GR. A cost-utility analysis of therapy for amblyopia. *Ophthalmology* 2002;109:2265–71.
  55. König HH, Barry JC. Cost-effectiveness of treatment for amblyopia: an analysis based on a probabilistic Markov Model. *Br J Ophthalmol* May 2004;88:606–12.
  56. Holmes JM, Beck RW, Kraker RT, Astle WF, Birch EE, Cole SR, et al; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Risk of amblyopia recurrence after cessation of treatment. *J AAPOS* 2004;8:420–8.
  57. Holmes JM, Melia M, Bradfield YS, Cruz OA, Forbes B; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Factors associated with recurrence of amblyopia on cessation of patching. *Ophthalmology* 2007;114:1427–32.
  58. Von Noorden GK, Dowling JE. Experimental amblyopia in monkeys. II. Behavioral studies in strabismic amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1970;84:215–20.
  59. Baker FH, Grigg P, von Noorden GK. Effects of visual deprivation and strabismus on the response of neurons in the visual cortex of the monkey, including studies of striate and prestriate cortex in the normal animal. *Brain Res* 1974;66:185–208.
  60. Hess RF, Thompson B. Amblyopia and the binocular approach to its therapy. *Vision Res* 2015;114:4–16.
  61. Birch EE, Li SL, Jost RM, Morale SE, De La Cruz A, Stager D Jr, et al. Binocular iPad treatment for amblyopia in preschool children. *J AAPOS* 2015;19:6–11.
  62. American Academy of Pediatrics, Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology; American Association of Certified Orthoptists; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Academy of Ophthalmology. Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003;111:902–7.
  63. Le TD, Raashid RA, Colpa L, Noble J, Ali A, Wong A. Paediatric vision screening in the primary care setting in Ontario. *Paediatr Child Health* 2018;23:e33–9.
  64. Lennerstrand G, Jakobsson P, Kvarnström G. Screening for ocular dysfunction in children: approaching a common program. *Acta Ophthalmol Scand Suppl* 1995;214:26–38.
  65. Schmidt P, Maguire M, Dobson V, Quinn G, Ciner E, Cyert L, et al; Vision in Preschoolers Study Group. Comparison of preschool vision screening tests as administered by licensed eye care professionals in the Vision in Preschoolers Study. *Ophthalmology* 2004;111:637–50.
  66. American Optometric Association. Comprehensive pediatric eye and vision examination: evidence-based clinical practice guideline. 2017:1–67. <https://www.aoa.org/optometrists/tools-and-resources/evidence-based-optometry/evidence-based-clinical-practice-guidelines/evidence-based-clinical-practice-guideline-comprehensive-pediatric-eye-and-vision-examination> [accessed 27 August 2019].
  67. Goldbloom R. *Pediatric clinical skills*. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2010.
  68. Sloot F, Sami A, Karaman H, Benjamins J, Loudon SE, Raat H, et al. Effect of omission of population-based eye screening at age 6–9 months in the Netherlands. *Acta Ophthalmol* 2015;93:318–21.
  69. Donahue SP. Relationship between anisometropia, patient age, and the development of amblyopia. *Am J Ophthalmol* 2006;142:132–40.
  70. Zaba JH, Reynolds W, Mozlin R, Costich J, Slavova S, Steele GT. Comparing the effectiveness of vision screenings as part of the school entrance physical examinations in children ages 3 to 6: an exploratory study. *Optometry* 2007;78:514–22.

INTRODUCING

eyeleve<sup>TM/MC</sup>

by/de **Bruder**<sup>®</sup>

CONTACT LENS COMPRESS

THE ONLY COMPRESS  
CLINICALLY PROVEN TO  
EXTEND COMFORTABLE  
WEARING TIME OF  
CONTACT LENSES\*



Specially designed with **patented MediBeads<sup>®</sup>** technology and **EyeOnic<sup>™</sup> anti-microbial fabric**, the Eyeleve<sup>™</sup> Contact Lens Compress provides an effective moist heat treatment to promote the eyes' natural hydration

**TO PROVIDE COMFORT TO YOUR CONTACT LENS PATIENTS** get more information or place an order by: contacting your Labtician Théa representative, call 1-855-651-4934 or 905-901-5304, or order on line at [labticianorderonline.com](http://labticianorderonline.com)

\* REFERENCE: 2018 UAB Study: The Effect of the Bruder Eye Hydrating Compress on Contact Lens Discomfort in Contact Lens Wearers

EXCLUSIVELY DISTRIBUTED BY

LABTICIAN  Théa

Bringing innovation to practice



# NOUVEAU

# eyeleve<sup>TM / MC</sup>

by/de **Bruder**<sup>®</sup>

MASQUE DESTINÉ AUX PORTEURS  
DE LENTILLES DE CONTACT

L'UNIQUE MASQUE OCULAIRE  
DONT LA CAPACITÉ  
D'AUGMENTER LE TEMPS  
DE PORT CONFORTABLE  
DES LENTILLES DE CONTACT  
A ÉTÉ DÉMONTRÉE EN CLINIQUE\*



Grâce à ses billes brevetées **MediBeads**<sup>®</sup> et à son tissu antimicrobien **EyeOnic**<sup>MC</sup>, le masque eyeleve<sup>MC</sup> destiné aux porteurs de lentilles de contact offre un traitement efficace à la chaleur humide qui agit en stimulant l'hydratation naturelle des yeux

**POUR AUGMENTER LE NIVEAU DE CONFORT DE VOS PATIENTS QUI PORTENT DES LENTILLES DE CONTACT**, pour obtenir de plus amples renseignements ou pour passer une commande : consultez votre représentant de Labtician Théa, appelez-nous au 1-855-651-4934 ou au 905-901-5304, ou commandez en ligne à l'adresse [labticianorderonline.com](http://labticianorderonline.com)

\* Référence : Étude UAB de 2018 : The Effect of the Bruder Eye Hydrating Compress on the Contact Lens Discomfort in Contact Lens Wearers

DISTRIBUÉ EXCLUSIVEMENT PAR

LABTICIAN  **Théa**

L'innovation en pratique

# Guide de pratique clinique fondé sur des données probantes pour l'examen périodique de la vue chez les enfants de 0 à 5 ans au Canada

## Comité mixte d'experts sur les guides de pratique clinique de l'Association canadienne des optométristes et de la Société canadienne d'ophtalmologie :

<sup>1</sup> Représentant la Société canadienne d'ophtalmologie.

<sup>2</sup> Représentant l'Association canadienne des optométristes

<sup>3</sup> Représentant l'Association canadienne d'ophtalmologie et de strabisme pédiatriques

**Walter T. Delpero,**  
**MD FRCSC – coprésident<sup>1</sup>**  
Professeur adjoint  
Université d'Ottawa  
Département d'ophtalmologie

**Barbara E. Robinson,**  
**OD MPH PhD FAAO –**  
**coprésidente<sup>2</sup>**  
Professeure émérite  
École d'optométrie et de  
sciences de la vision  
Université de Waterloo

**Jane A. Gardiner, MD FRCSC<sup>1,3</sup>**  
Professeure clinique  
Département d'ophtalmologie  
et des sciences de la vision  
Université de la  
Colombie-Britannique  
British Columbia  
Children's Hospital

**Louise Nasmith,**  
**MDCM FCFP FRCPC(Hon)**  
Professeure  
Département de  
médecine familiale  
Université de la  
Colombie-Britannique

**Anne Rowan-Legg,**  
**MD FRCPC**  
Pédiatre-conseil  
Centre hospitalier pour  
enfants de l'est de l'Ontario  
et Hôpital Victoria de Renfrew  
Professeure adjointe  
Université d'Ottawa  
Département de pédiatrie

**Benoît Tousignant,**  
**OD MSc MPH FAAO<sup>2</sup>**  
Professeur adjoint  
École d'optométrie  
Université de Montréal

## RÉSUMÉ

**Contexte :** Étant donné que les maladies oculaires avant l'âge de 5 ans sont courantes, une certaine forme de dépistage des troubles de la vision devrait être effectuée chez les enfants avant qu'ils ne fréquentent l'école primaire. Cependant, l'absence de recommandations nationales cohérentes crée de la confusion chez les patients, les professionnels des soins oculovisuels et les gouvernements.

**Méthodes :** L'objectif de ce document est de fournir des recommandations quant aux types d'examen oculaires à pratiquer chez les enfants en bonne santé de 0 à 5 ans ainsi que sur le moment et la périodicité de tels examens. Une recension des écrits a produit 403 articles. Un comité d'experts multidisciplinaire (composé de deux optométristes, d'un ophtalmologiste effectuant des examens complets de la vue, d'un ophtalmologiste pratiquant en pédiatrie, d'un médecin de famille et d'un pédiatre) a établi de façon indépendante les articles jugés essentiels à la question clinique. Les articles se prêtant à un classement [n=16] ont ensuite été soumis à une évaluation critique indépendante par un groupe externe, lequel a fourni un profil « GRADE » des articles à utiliser et leur a attribué une cote.

**Recommandations :** En plus du dépistage de routine effectué par les professionnels de première ligne, un examen complet de la vue mené par un professionnel possédant l'expertise nécessaire à la détection des facteurs de risque de l'amblyopie (comme un ophtalmologiste ou un optométriste) est requis durant la petite enfance. Les conclusions confirment l'importance de la détection précoce de l'amblyopie avant 36 mois et au plus tard 48 mois par le dépistage assorti d'au moins un examen complet de la vue avant l'âge de 5 ans.

**Conclusions :** Le dépistage de la vue effectué chez les bébés et les enfants par les fournisseurs de soins de première ligne au cours des consultations de routine et des vaccinations périodiques est un élément essentiel de la détection des maladies oculaires. Toutefois, le potentiel de détection précoce est limité et un examen oculovisuel complet est également recommandé avant que l'enfant n'entre à l'école. Si l'amblyopie, le strabisme ou une autre pathologie oculaire est détecté ou soupçonné, et que le problème dépasse le champ de compétences du professionnel qui examine le patient, celui-ci peut être dirigé vers le spécialiste approprié, ce qui permet d'amorcer le traitement en temps opportun.

## MOTS CLÉS :

amblyopie, enfants, guide de pratique clinique, examen complet de la vue, nourrissons, examen périodique de la vue, soins de première ligne, erreur de réfraction, strabisme, dépistage des troubles de la vue

## INTRODUCTION

Le dépistage des troubles de la vision et les examens complets de la vue sont recommandés tout au long du cycle de vie en tant que moyen de déceler des maladies oculaires traitables qui, autrement, passeraient inaperçues<sup>1-5</sup>. Comme les troubles oculaires avant l'âge de 5 ans sont fréquents, les médecins de famille, les pédiatres, les optométristes et les ophtalmologistes insistent depuis longtemps pour effectuer un certain type de dépistage chez les enfants avant leur entrée à l'école (tableau 1)<sup>1,3-9</sup>. Les recommandations sur le dépistage formulées par les organismes nationaux sont plurielles sans compter qu'elles varient d'une province à l'autre ainsi qu'à l'intérieur des provinces, des pays, voire des commissions scolaires. La Société canadienne d'ophtalmologie (SCO) et l'Association canadienne des optométristes (ACO) ont reconnu que l'absence de recommandations nationales cohérentes de la part des ophtalmologistes et des optométristes au sujet de la périodicité du dépistage et des examens complets de la vue créait de la confusion chez les patients, les professionnels des soins oculovisuels et les gouvernements. Elles ont aussi reconnu que les guides de pratique sur les soins oculovisuels devraient inclure les commentaires des autres principaux professionnels qui participent à la surveillance médicale des enfants en première ligne, à savoir les pédiatres et les médecins de famille. La SCO et l'ACO ont ainsi invité le Collège des médecins de famille du Canada (CMFC) et la Société canadienne de pédiatrie (SCP) à nommer chacun un représentant à un comité interdisciplinaire d'experts en guides de pratique chargé de formuler des recommandations fondées sur des données probantes et sur l'expertise clinique et les réalités de la pratique de tous les représentants.

Idéalement, les guides de pratique sont des outils laissant place à la flexibilité qui sont basés sur les meilleures preuves scientifiques disponibles. Ils reflètent aussi un consensus de professionnels du milieu concerné et permettent aux professionnels de la santé de se servir de leur jugement dans la prise en charge des patients<sup>10</sup>. Les guides de pratique ne fournissent pas de « recette » dans la pratique de la médecine ni des soins de santé et ils ne remplacent pas le jugement clinique<sup>11</sup>; ils complètent plutôt les modèles de pratique. Ce guide de pratique devrait être considéré dans ce contexte. Il ne donnera pas nécessairement de bons résultats dans tous les cas. Par ailleurs, il ne vise pas à définir ni à servir une norme légale de soins de santé<sup>12</sup> et ne doit pas être utilisé en tant que source légale du fait que sa nature générale ne permet pas d'offrir des recommandations individualisées pour tous les patients et pour toute circonstance<sup>11</sup>. Les normes de soins médicaux s'appliquent précisément à tous les faits et circonstances propres à un cas particulier et peuvent être sujettes à des changements à mesure que les connaissances scientifiques, la technologie et les modèles de pratique progressent. En effet, les professionnels de la santé doivent tenir compte des besoins, des préférences, des valeurs et de la situation financière et personnelle de chaque patient de même que travailler dans le contexte de leur milieu de soins.

L'objectif de ce document est de fournir des recommandations quant aux types d'examen oculaires à pratiquer chez les enfants en bonne santé de 0 à 5 ans (p. ex. non prématurés, sans maladie systémique chronique comme le diabète, sans perte auditive ni troubles neurodéveloppementaux) ainsi que sur le moment et la périodicité de tels examens. Le public cible se compose de tous les professionnels de la santé canadiens qui dirigent ou voient des nourrissons et des enfants pour un examen de la vue (c.-à-d. pédiatres, médecins de famille, fournisseurs de soins de première ligne, ophtalmologistes et optométristes, infirmières et infirmières praticiennes). La périodicité recommandée des examens intéressera également le grand public et les décideurs. Il est reconnu qu'il y a des inégalités dans les ressources humaines, financières et de santé dans les différentes régions du pays et que ces facteurs ont une incidence sur les options et les décisions des professionnels de la santé et des patients. Dans une certaine mesure, ce guide de pratique pourrait servir à promouvoir les soins oculovisuels de base pour la population pédiatrique dans les régions mal desservies.

## MÉTHODES

Ce guide de pratique a été élaboré systématiquement à partir de l'examen approfondi des écrits médicaux et de l'expérience clinique des professionnels de la santé interdisciplinaires siégeant au Comité d'experts. Dans la mesure du possible, le contenu de ce document a été élaboré conformément au *Guide sur les guides de pratique clinique*<sup>11</sup> et les paramètres correspondant aux six domaines de l'instrument *Appraisal of Guidelines Research and Evaluation II (AGREE II)*<sup>13,14</sup>. Ces domaines couvrent les dimensions suivantes des guides de pratique : portée et objectif, participation des personnes concernées, rigueur du développement, clarté et présentation, applicabilité et indépendance des rédacteurs. De plus, la liste de vérification pour l'élaboration du guide de pratique par Schünemann et ses collaborateurs a été consultée et mise en application le cas échéant<sup>15</sup>.

La question clinique clé de ce guide est la suivante : « Quels sont les meilleurs moments et la meilleure périodicité des examens oculaires chez les enfants âgés de 0 à 5 ans afin de promouvoir une santé oculovisuelle optimale? » Pour répondre à cette question, des recherches ont été effectuées par une bibliothécaire médicale dans PubMed/Medline (1995 à avril 2018) à l'aide d'un vocabulaire et de mots clés contrôlés et appropriés (« amblyopie, erreur

de réfraction, dépistage des troubles de la vision, strabisme » combinés à des variantes du terme « examen complet de la vue ». Ces recherches ont été corroborées par des recherches par échantillonnage menées dans EMBASE, Web of Science et la Bibliothèque Cochrane. Les recherches se sont limitées aux enfants et aux nourrissons de 0 à 5 ans et aux écrits publiés dans des revues à comité de lecture rédigés en anglais ou en français. Toutes les études ont été incluses dans la recherche d'essais cliniques et d'études d'observation correctement menées; des études sur l'amblyopie, les facteurs de risque de l'amblyopie et les erreurs de réfraction; des études portant sur les soins de première ligne et les infrastructures fondées sur la population; des études sur les tests de dépistage offerts dans les établissements de soins de première ligne (p. ex., tests d'acuité visuelle, du reflet rétinien et de l'écran) ou des techniques d'examen utilisées par les optométristes et les ophtalmologistes (rétinoscopie, etc.); et des études portant sur les résultats suivants : amélioration de l'acuité visuelle, diminution de l'amblyopie, meilleur rendement scolaire et meilleure qualité de vie. Les résultats ne se sont pas limités aux recensions systématiques, aux essais aléatoires ou cliniques avec groupe témoin et aux études d'observation. Les recherches ont été périodiquement actualisées et les bibliographies des études incluses vérifiées pour trouver d'autres références aux études et articles pertinents. (Les stratégies de recherche sont disponibles à l'annexe 1.) (Les critères d'inclusion et d'exclusion figurent à l'annexe 2.)

La recension des écrits a produit 403 articles. Les membres du Comité ont été invités à passer en revue le résumé des articles et à indiquer de façon indépendante les articles jugés essentiels à la question clinique. Tous les articles « clés » retenus par la majorité des membres du Comité ( $\geq 4/6$  membres) ont ensuite été examinés par les coprésidents. Les articles se prêtant à un classement [n=16] ont ensuite été soumis à une évaluation critique indépendante. D'autres articles qui fournissent du contexte et des données concernant la question clinique sont cités dans le texte du présent document, mais n'ont pas servi à appuyer les recommandations.

Un groupe externe a examiné la version intégrale des résumés choisis par le Comité d'experts. Ce groupe a procédé à une évaluation critique de chaque document et en a fait rapport au Comité. Leur évaluation a compris le devis et le but de l'étude, le caractère direct de la question de recherche, la qualité méthodologique, les interventions et résultats dignes d'intérêt et l'évaluation des biais potentiels de l'étude. Ils ont également fourni un profil GRADE<sup>16</sup> des articles examinés à utiliser pour attribuer une cote de preuve. La cote de chaque étude est fondée sur les critères d'attribution de la cote des données probantes<sup>17</sup> (annexe 3) du groupe de travail du profil GRADE. La qualité de la preuve varie de très faible à élevée. Après avoir consulté les responsables de l'évaluation critique, il a été convenu que toutes les études d'observation recevaient le même classement initial « faible » que celui indiqué à l'annexe 3. Les documents très directement liés à la question de recherche ont été utilisés pour élaborer les recommandations. La qualité des preuves à l'appui a servi à déterminer la cote des recommandations (annexe 4)<sup>18,19</sup>. Le Comité d'experts s'est réuni en personne pour examiner les articles évalués d'un point de vue critique et pour formuler des recommandations et leur attribuer une cote. Selon un mandat prédéterminé, il fallait un consensus quant à la formulation et à la notation de chaque recommandation. Les principaux éléments probants des 15 articles qui ont fait l'objet d'une évaluation critique sont résumés à l'annexe 5. (Un article, un examen qualitatif systématique<sup>20</sup>, n'est pas inclus à l'annexe 5 car il ne fournit pas de preuve indépendante.) Les recommandations de ce guide de pratique visent à renforcer et à compléter les normes de pratique actuellement recommandées par le Collège des médecins de famille du Canada et la Société canadienne de pédiatrie (tableau 1).

La version finale du guide de pratique a été approuvée par les organes directeurs pertinents de la Société canadienne d'ophtalmologie, de l'Association canadienne d'ophtalmologie et de strabisme pédiatriques et de l'Association canadienne des optométristes.

## ANTÉCÉDENTS NATURELS D'ERREUR DE RÉFRACTION, D'AMBLYOPIE ET DE STRABISME

Les déficiences visuelles affectent 1 à 7 % des enfants selon la définition que l'on en fait<sup>21,22</sup>. Certaines études font même état d'un taux plus élevé de troubles de la vision chez les enfants<sup>23</sup>. Les troubles oculaires les plus fréquents et facilement corrigés sont, de loin, les erreurs de réfraction<sup>24-26</sup>. Les erreurs de réfraction qui produisent une anisométrie sont le facteur de risque le plus courant d'amblyopie.

### Erreur de réfraction

L'erreur de réfraction est un défaut de la capacité de l'œil de focaliser une image avec précision. Les erreurs de réfraction non corrigées peuvent occasionner jusqu'à 69 % des troubles visuels chez les enfants<sup>27</sup>. Les erreurs de réfraction entraînent une diminution de la vision du fait que les rayons lumineux de l'image regardée ne convergent pas sur la rétine. Si la longueur axiale de l'œil est trop courte, une hypermétropie se produit. Si elle est trop longue, une myopie se manifeste. Si la puissance de réfraction de l'œil est différente dans un méridien par rapport à un autre, l'astigmatisme en résulte. Selon le degré d'erreur de réfraction et l'âge de l'enfant, les erreurs de réfraction non corrigées peuvent être amblyogènes<sup>6</sup>.

## Amblyopie

L'amblyopie se définit comme une diminution de la vision, que des lunettes ne corrigent pas, dans un œil autrement sain. La prévalence chez les enfants est estimée à entre 1 et 3 %, selon la définition que l'on en fait, et est la cause majeure de perte de vision monoculaire chez les personnes de 20 à 70 ans<sup>28-33</sup>. Les facteurs de risque incluent la prématurité, les troubles neurologiques, les syndromes d'origine génétique et les antécédents familiaux positifs<sup>6,22</sup>. Un diagnostic d'amblyopie est posé quand une différence de deux lignes est constatée entre les yeux et que la correction visuelle est optimale. L'amblyopie bilatérale correspond à une vision pire que 20/40 dans l'œil le moins affecté à l'âge de 4 ans ou moins, ou pire que 20/50 à l'âge de 3 ans ou moins<sup>6,33</sup>. L'œil opposé peut montrer des déficits subtils<sup>34,35</sup>. L'amblyopie est causée par une carence visuelle de l'œil amblyope durant le développement oculaire – généralement considéré comme s'échelonnant jusqu'à l'âge de dix ans, bien que certaines études proposent un âge plus avancé – qui produit des anomalies structurelles dans le cerveau<sup>36</sup>. (Des études récentes ont remis en question la perte totale de plasticité du cerveau chez les adultes<sup>37,38</sup>, laissant supposer que la vision peut s'améliorer après la période critique du développement oculaire établie par convention<sup>39-43</sup>; cependant, les interventions précoces pourraient toujours produire de meilleurs résultats sur le plan de la vision<sup>44</sup>.) L'amblyopie peut résulter d'une anisométrie, d'un strabisme ou d'une carence occasionnée par l'obstruction de l'axe visuel (p. ex. opacification, obstruction causée par la paupière). Le reste de la voie oculaire et visuelle est normal. Environ 40 % des amblyopes manifestent de l'anisométrie, 40 % un strabisme et 20 % un mécanisme combiné. Une petite proportion présente une obstruction de l'axe visuel<sup>45</sup>. L'anisométrie est une erreur de réfraction inégale dans chaque œil, ce qui entraîne des déformations optiques relatives. L'asymétrie hypermétrope (myopie) est particulièrement amblyogène. L'isométrie élevée (erreur de réfraction égale, mais élevée) peut être amblyogène dans les cas bilatéraux<sup>46</sup>. Un récent rapport regroupant les résultats de deux des plus importantes études sur les maladies oculaires pédiatriques fondées sur la population fournit des estimations du risque d'amblyopie selon divers niveaux d'erreur de réfraction et types de strabisme<sup>21</sup>.

L'amblyopie arrive au deuxième rang des troubles oculaires les plus facilement traitables (après l'erreur de réfraction) lorsqu'elle est décelée et traitée rapidement<sup>44,47-50</sup>. Dans l'ensemble, les bienfaits du dépistage et du traitement, lorsqu'un trouble est décelé, prévalent sur les préjudices et les coûts occasionnés<sup>20,51-53</sup>. En effet, il appert que le traitement de l'amblyopie est l'une des interventions médicales les plus rentables au monde<sup>54,55</sup>. L'amblyopie non ou insuffisamment traitée peut mener à une déficience visuelle et à une réduction de la qualité de vie permanentes. Le traitement échoue dans plus de 20 % des cas<sup>45</sup> et l'amblyopie peut réapparaître après le traitement dans jusqu'à 25 % des cas<sup>56,57</sup>. Un diagnostic précoce peut favoriser la réussite du traitement.

## Strabisme

Le strabisme se produit lorsque les yeux ne sont pas alignés. Il prive le cortex visuel d'une projection simultanée par les zones rétiniennes correspondantes, ce qui entraîne une rivalité et la suppression de la projection par l'œil non dominant. Le résultat est l'amblyopie dans pas moins de 50 % des cas de strabisme<sup>58,59</sup>. Le traitement de l'amblyopie strabique consiste à pénaliser l'œil « bon », bien qu'il existe de nouvelles thérapies comportementales – dont la formation dichoptique et l'apprentissage perceptuel<sup>60,61</sup> – qui se révèlent prometteuses.

## SURVEILLANCE VISUELLE DANS LES SOINS DE PREMIÈRE LIGNE

Les médecins de famille, les pédiatres généralistes et les autres praticiens de soins de première ligne au Canada utilisent le Rourke Baby Record<sup>8</sup> ou l'ABCDaire<sup>9</sup> (au Québec) pour effectuer leurs examens de routine et l'examen des nourrissons et enfants. Ces deux tests sont fondés sur les meilleures données probantes et font consensus chez les experts. Les éléments particuliers de l'examen de la vue se trouvent au tableau 1. Les recommandations de ce guide visent à renforcer et à compléter ces normes de pratique.

## Dépistage

Les tableaux 1 et 2<sup>1-9,62</sup> présentent un résumé des recommandations sur le dépistage des troubles de la vision au Canada et soulignent le fait que les professionnels de la santé canadiens sont confrontés à des recommandations incohérentes. Dans un sondage réalisé en 2013, on a évalué le respect par les médecins de famille et les pédiatres de l'Ontario des guides de pratique sur le dépistage des troubles de la vision chez les enfants que recommandent la Société canadienne de pédiatrie et le Rourke Baby Record. Sur un total de 3 000 questionnaires envoyés par la poste, 719 questionnaires remplis ont été inclus dans l'analyse (taux de réponse de 23,5 %). À chaque visite régulière d'un enfant, 65 % des médecins de famille et des omnipraticiens et 52 % des pédiatres généraux ont déclaré effectuer un dépistage visuel. Le reflet rétinien a été vérifié par 94 % des médecins chez les enfants de moins de 3 ans, mais seulement par 25 % chez les enfants de plus de 3 ans. Trente-sept pour cent de tous les médecins ont déclaré n'avoir jamais effectué de test d'acuité visuelle dans un groupe d'âge<sup>63</sup>.



Dans le contexte des soins oculovisuels, le dépistage consiste en un examen sommaire de la fonction visuelle et de l'anatomie oculaire. Le dépistage ne doit pas servir à poser un diagnostic; les patients dont les résultats sont positifs ou à confirmer doivent être dirigés vers un professionnel approprié qui posera un diagnostic et proposera un traitement<sup>64</sup>. Le dépistage de base des troubles de la vision effectué chez les bébés par un médecin de famille ou un pédiatre lors des visites régulières peut permettre de cerner des troubles de la vision traitables en bas âge<sup>3</sup>. Chez les enfants d'âge préscolaire asymptomatiques et à faible risque, il vise davantage le dépistage précoce des troubles prévalents comme l'amblyopie, le strabisme et l'erreur de réfraction non corrigée, ainsi que les troubles plus rares comme les rétinoblastomes et les cataractes congénitales<sup>3,62,65</sup>. Ce dépistage peut être effectué par les pédiatres, les médecins de famille et d'autres fournisseurs de soins de première ligne lors de l'examen régulier des enfants et des nourrissons<sup>64,66</sup>. Le dépistage de l'amblyopie nécessite l'examen des facteurs de risque, lesquels peuvent être diagnostiqués avant l'amblyopie proprement dite (c'est-à-dire avant que la vision formelle ne soit vérifiée). Le dépistage consiste à vérifier la présence d'une erreur de réfraction, d'un strabisme et d'une obstruction de l'axe visuel. Les interventions servant au dépistage du strabisme et de l'amblyopie peuvent inclure les tests d'acuité visuelle, les tests de l'écran (masquage/démasquage); le dépistage des rétinoblastomes et des cataractes congénitales peut inclure l'examen du reflet rétinien et du fond de l'œil<sup>3,62</sup>. Les techniques de ces interventions sont décrites dans les écrits<sup>3,62,65,67</sup>. Les patients dont les tests sont positifs doivent être orientés vers un professionnel de la vue qui effectuera des examens plus approfondis.

Les interventions simples de dépistage (examen des antécédents de troubles de la vision dans la famille et toute inquiétude visant un bébé, examen du reflet rétinien, observation du mouvement oculaire, de la pupille et des paupières) sont rapidement et facilement effectuées, mais manquent de sensibilité et de spécificité<sup>20,51</sup>. Les tests plus rigoureux nécessitent plus de temps et de ressources, mais présentent une plus grande sensibilité et spécificité<sup>20,51-53</sup>. L'erreur de réfraction non corrigée est le trouble le plus souvent observé, et le plus simple à corriger, mais elle n'est pas facilement relevée lors des interventions simples de dépistage<sup>24-26</sup>. L'amblyopie, qui affecte 2 à 4 % de la population, peut être soupçonnée par ces interventions, mais nécessite un examen complet avant de proposer un traitement<sup>47,53</sup>. Bien que l'on ne fasse aucune conclusion, il semble que les traitements entrepris le plus tôt possible produisent de meilleurs résultats<sup>44,47-50</sup>.

### Examen Complet de la Vue

Les examens complets de la vue effectués par les optométristes et les ophtalmologistes sont plus élargis et permettent de dépister les troubles oculaires traitables de type amblyogène ou non amblyogène<sup>1,3</sup>. Cela comprend notamment les erreurs de réfraction, le strabisme subtil, les maladies des paupières et des glandes lacrymales et les pathologies rétiniennes<sup>1,2,20,51-53,66</sup>. Ces examens ont une visée diagnostique et mènent à la prise en charge des troubles de l'œil, ce qui comprend notamment l'amblyopie, le strabisme et l'erreur de réfraction non corrigée<sup>1,2,6,66</sup>. Les principales composantes d'un examen complet de la vue comprennent l'examen de la réfraction, de l'acuité visuelle, du strabisme, de la vision binoculaire ainsi que de la mobilité et de l'anatomie oculaires (externe et interne)<sup>1,2,6,62,66</sup>.

Les techniques d'examen du strabisme et de l'amblyopie dans la population pédiatrique (0 à 5 ans) peuvent comprendre l'évaluation de la fixation et de l'acuité visuelle, les tests de l'écran (masquage/démasquage) et du reflet rétinien (méthode de Bruckner), l'examen de reflets cornéens (méthode de Hirschberg), les tests de fusion sensorielle (du filtre rouge, de Worth, etc.), ainsi que les tests de stéréopsie et de motilité oculaire. Les techniques d'examen de la réfraction peuvent comprendre la rétinoscopie (statique ou dynamique), la réfraction manifeste (subjective) et l'autoréfraction (qui n'est généralement pas utilisée dans ce groupe d'âge). Les agents cycloplégiques (gouttes oculaires qui inhibent temporairement l'accommodation) doivent être utilisés conjointement avec ces techniques. Les techniques d'examen supplémentaires comprennent les tests de la pupille, du champ visuel, de la pression intraoculaire, de la vision des couleurs, l'ophtalmoscopie, l'examen avec lampe à fente et l'évaluation externe de la santé oculaire<sup>1,6,62,66</sup>.

### EXAMEN DES DONNÉES PROBANTES ET JUSTIFICATION DES RECOMMANDATIONS

L'objectif principal de la recension des écrits était de trouver des études qui évaluent l'incidence, le cas échéant, du dépistage des troubles de la vision sur la prévalence de l'amblyopie dans l'enfance. Sur les quinze documents clés inclus dans le résumé des constatations (annexe 5), onze ont fourni des données probantes liées à la question de recherche et aux recommandations. Le rendement (qualité ou efficacité) des tests de dépistage menés par les médecins de famille, pédiatres, orthoptistes, optométristes et ophtalmologistes n'a pas été étudié spécifiquement.

Aucun essai clinique randomisé masqué n'a évalué l'efficacité du dépistage des troubles de la vision chez les enfants de 0 à 5 ans; toutefois, des études de cohortes prospectives ont fourni des données probantes cohérentes et robustes selon lesquelles le dépistage des troubles de la vision chez les 8 à 48 mois réduit la prévalence de l'amblyopie à 7 à

8 ans. Quatre études de trois pays (Israël, Angleterre et Pays-Bas) sont directement liées à notre principale question de recherche et ont été jugées de qualité moyenne dans l'ensemble. L'étude israélienne<sup>44</sup> est un essai de cohorte prospective mené à Haïfa qui porte sur 808 enfants ayant fait l'objet d'un dépistage entre l'âge de 1 et 2,5 ans et d'un examen de suivi à l'âge de 8 ans (le dépistage comprenait un test de Hirschberg [c.-à-d. le test du réflexe de la lumière cornéenne], un test de masquage et la rétinoscopie sans cycloplégie). Le dépistage de l'amblyopie et de ses facteurs de risque a été effectué par des membres du département d'ophtalmologie du centre médical Bnai-Zion. Les enfants (n=782) d'une population comparable, mais sans dépistage précoce, ont également été examinés à l'âge de 8 ans. L'amblyopie était 2,6 fois plus susceptible d'être présente dans la cohorte qui n'a pas fait l'objet d'un dépistage (2,6 % p/r à 1,0 %, respectivement p=0,0098). Les enfants qui n'ont pas été soumis à un dépistage avaient aussi une amblyopie plus grave (1,7 % p/r à 0,1 % chez les enfants soumis à un dépistage, p=0,00026).

Deux études menées en Angleterre par le *Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC)*, aussi de qualité moyenne, portent sur le dépistage précoce et la prévalence de l'amblyopie<sup>48,49</sup>. Un essai aléatoire imbriqué dans une cohorte prospective a comparé des enfants soumis à de multiples interventions de dépistage orthoptiques entre l'âge de 8 et 37 mois (groupe intensif, n=2029) et des enfants chez qui une seule intervention de dépistage avait été pratiquée à l'âge de 37 mois (groupe témoin, n=1 490). L'amblyopie était moins prévalente à l'âge de 7,5 ans dans le groupe intensif (1,45 % p/r à 2,66 % dans le groupe témoin, p=0,06). Cette étude pose un problème important du fait que seulement 54 % des sujets du groupe intensif initial et 55 % de ceux du groupe témoin ont été examinés à l'âge de 7,5 ans<sup>49</sup>. La seconde étude, un essai d'observation imbriqué dans la cohorte prospective, a examiné les effets du dépistage orthoptique effectué à l'âge de 4 ou 5 ans par rapport à l'absence de dépistage<sup>48</sup>. La prévalence de l'amblyopie à l'âge de 7,5 ans était inférieure de 45 % chez les enfants d'âge préscolaire ayant fait l'objet d'un test de dépistage par rapport à ceux n'en ayant pas subi (1,1 % p/r à 2,0 %, respectivement; p=0,052). Cette étude n'était pas assez robuste pour montrer des résultats statistiquement significatifs concernant la prévalence de l'amblyopie lorsque les données ont été ajustées pour tenir compte de plusieurs facteurs de confusion potentiellement liés à l'amblyopie.

Des études menées aux Pays-Bas ont également exploré le dépistage précoce et multiple des troubles de la vision dans une seule cohorte de naissance. Les enfants nés à Rotterdam entre septembre 1996 et mai 1997 ont été suivis jusqu'à l'âge de 7 ans. Une étude, dont la qualité a été jugée moyenne dans l'ensemble, a examiné l'effet de multiples dépistages de 1 à 72 mois (2 964 sujets de la cohorte originale de l'étude *Rotterdam Amblyopia Screening Effectiveness Study (RAMSES)*) sur la prévalence de l'amblyopie à 7 ans. Une prévalence de 3,4 % de l'amblyopie à l'âge de 7 ans et un effet dose-réponse ont été observés, les enfants ayant subi davantage d'interventions de dépistage montrant des taux plus faibles d'amblyopie<sup>47</sup>. Un autre rapport sur cette même cohorte indique que le dépistage chez les enfants d'âge préscolaire à compter de trois ans contribue le mieux à déceler l'amblyopie<sup>51</sup>. Les auteurs indiquent aussi que l'erreur de réfraction est la cause la plus fréquente d'amblyopie. Aucune de ces études ne portait sur un groupe témoin d'enfants qui n'avaient pas fait l'objet d'un dépistage.

Les études susmentionnées, provenant de différents pays et exposant une variété de tests de dépistage effectués à des âges différents, ont toutes fait état de résultats semblables, soit une prévalence plus faible de l'amblyopie à l'âge de 7 à 8 ans chez les enfants soumis à un dépistage par rapport aux enfants non soumis à un tel test, ainsi que le dépistage multiple par rapport au dépistage unique.

Il a été plus difficile de vérifier les données probantes tirées d'études publiées concernant l'âge optimal pour effectuer un dépistage chez les enfants. D'autres études portant sur l'importance de l'âge au moment du dépistage ont été relevées, mais leur qualité d'ensemble était faible. Un article des Pays-Bas ne cite pas de différence entre le taux de référence à un ophtalmologiste ni la prévalence de l'amblyopie entre une cohorte soumise au dépistage et une autre non soumise au dépistage chez des sujets de 6 à 9 mois<sup>68</sup>. Ce constat peut rendre compte d'un problème relatif aux tests utilisés ou aux examinateurs plutôt qu'à l'âge des enfants. Les références dans les deux groupes étaient fondées principalement sur le strabisme observé et l'on a constaté que de 25 à 50 % des examinateurs avaient mal effectué les tests de dépistage.

L'effet de la référence précoce en vue du traitement des problèmes d'acuité visuelle et la prévalence de l'amblyopie ont été explorés dans deux autres études prospectives jugées de qualité faible dans l'ensemble. Une étude menée chez des enfants d'Alaska soumis à un programme de dépistage et dirigés vers un spécialiste pour obtenir un traitement a relevé que ces enfants, lorsque traités avant l'âge de 2 ans, ont une meilleure chance d'avoir une acuité visuelle de 6/12; cependant, les résultats de cette étude sont vulnérables à un biais, car plus de 25 % des participants potentiels sont inclus dans l'évaluation du résultat final<sup>50</sup>. Atkinson et ses collègues se sont penchés sur deux programmes de dépistage infantile de Cambridge axés sur les enfants atteints d'hypermétropie<sup>53</sup>. Le premier de

ces programmes a mené des interventions de dépistage chez 3 166 enfants (nés entre 1981 et 1983) à l'âge de 7 et 8 mois et a procédé à un suivi entre les âges de 1 et 3 ans puis à un test d'acuité visuelle à 4 ans. Le deuxième programme a effectué un dépistage chez 5 142 enfants (nés entre 1992 et 1994) âgés de 8 mois qui ont eu ensuite jusqu'à onze rendez-vous de suivi jusqu'à l'âge de 7 ans. Ces deux programmes ont signalé une diminution de la prévalence de l'amblyopie chez les enfants atteints d'hypermétropie portant des lunettes en bas âge lorsqu'ils sont évalués à l'âge de 4 ans et de 7 ans, comparativement aux enfants atteints d'hypermétropie ne portant pas de lunettes<sup>53</sup>.

Des trois études transversales qui ont été évaluées, toutes ont reçu des cotes de qualité faibles ou très faibles dans l'ensemble en raison de préoccupations au sujet du biais de sélection potentiel<sup>31,26,69</sup>. Les études jugées de faible qualité provenaient des États-Unis. Une étude du Tennessee portant sur 5 548 enfants de 1 à 6 ans relève une très forte prévalence de l'amblyopie chez les enfants atteints d'anisométrie (454/724 ou 62,7 %) <sup>69</sup>. Donahue indique aussi qu'à l'âge de 3 ans, près des deux tiers des enfants montrant une asymétrie supérieure à 1.0 dioptrie étaient atteints d'amblyopie et que la prévalence de l'amblyopie augmente avec l'âge chez les enfants dont la vision présente une anisométrie. L'étude intitulée *Vision in Preschoolers* a noté une forte prévalence de l'amblyopie unilatérale (296/3 869 ou 7,7 %) chez les enfants âgés de 3 à 5 ans inscrits au programme Head Start<sup>26</sup>. Dans ce groupe, le risque accru d'amblyopie a été indépendamment associé à la présence d'un strabisme et d'erreurs de réfraction significatives (notamment la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme et l'anisométrie).

Une étude transversale australienne a obtenu une cote de qualité d'ensemble médiocre en raison du grand nombre d'enfants en étant exclus parce que la capacité d'effectuer des tests d'acuité visuelle était faible<sup>31</sup>. Cette étude, partie intégrante de l'étude *Sydney Paediatric Eye Study*, a recruté 2 461 enfants ayant entre 6 et 72 mois, mais ses résultats ne portaient que sur 1 422 d'entre eux. La prévalence de l'amblyopie était de 27/1 422 (1,9 %) et a été associée de façon significative à l'hypermétropie, à l'astigmatisme, à l'anisométrie et au strabisme<sup>31</sup>.

En résumé, les études prospectives bien menées démontrent clairement qu'à l'âge de 7 ou 8 ans, la prévalence et la gravité de l'amblyopie sont plus faibles dans les cohortes d'enfants soumis à un dépistage en bas âge par rapport aux cohortes non soumises au dépistage<sup>44,47-49,51</sup>. L'âge où le dépistage est effectué dans ces études varie, mais l'on sait, par d'autres études, que plus la détection et le traitement des facteurs de risque de l'amblyopie surviennent tôt, mieux s'en portent les personnes affectées<sup>50,53</sup>. Les facteurs de risque à examiner comprennent les erreurs de réfraction, l'anisométrie et le strabisme<sup>26,31,69</sup>.

Sur la base de cette recension, le Comité d'experts a conclu qu'en plus du dépistage de routine effectué par un professionnel de première ligne, un examen complet de la vue réalisé par une personne possédant l'expertise nécessaire pour détecter les facteurs de risque de l'amblyopie – comme un ophtalmologiste ou un optométriste – est recommandé durant la petite enfance. Dans l'ensemble, les résultats corroborent l'importance de la détection précoce de l'amblyopie avant l'âge de 36 mois et au plus tard 48 mois par le dépistage avec au moins un examen complet de la vue avant l'âge de 5 ans.

## RECOMMANDATIONS

- Le dépistage de routine selon l'âge recommandé par Rourke et l'ABCDAire (test du reflet rétinien, de l'écran [masquage/démasquage] et de l'acuité visuelle) chez les nourrissons et les enfants par un fournisseur de soins de première ligne ou un pédiatre devrait se poursuivre<sup>8,9</sup>.
- Si un nourrisson ou un enfant présente une anomalie, il faut le référer au professionnel des soins ophtalmologiques approprié.
- En plus du dépistage adapté à l'âge, les enfants âgés de 0 à 5 ans devraient faire l'objet d'un examen de la vue par quelqu'un possédant l'expertise nécessaire pour détecter les facteurs de risque d'amblyopie. [1B<sup>44,47-49</sup>]
  - Idéalement, l'examen de la vue devrait avoir lieu avant l'âge de 3 ans [1B<sup>44,47-49</sup>].
  - L'examen de la vue devrait inclure la réfraction et l'évaluation de la motilité oculaire [1B<sup>44,47-49</sup>].

## LIMITES

La principale limite à la mise en œuvre de ce guide de pratique pourrait être l'accès et l'augmentation des ressources nécessaires pour soutenir un tel processus de dépistage. Des efforts supplémentaires devraient donc être consacrés à promouvoir l'accès des enfants à des examens ophtalmologiques qui détectent les problèmes traitables.

## CONCLUSIONS

Le dépistage des troubles de la vision effectué par les fournisseurs de soins de première ligne au cours des visites régulières des bébés et des enfants et des vaccinations prévues a été – et continuera d'être – un élément essentiel de la détection des maladies oculaires. L'obtention d'antécédents appropriés lors de l'évaluation du reflet rétinien et de l'examen des annexes externes de l'œil permet de détecter rapidement non seulement les pathologies amblyogènes, mais aussi d'autres maladies potentiellement menaçantes pour la vision (p. ex. cataractes, glaucome) ou mortelles (p. ex., rétinoblastome). Toutefois, le potentiel de détection précoce est limité et un examen oculovisuel complet est également recommandé avant que l'enfant n'entre à l'école. Bien que certains professionnels des soins oculovisuels puissent effectuer des examens complets de la vue dès la naissance en adaptant les techniques, on s'attend à ce que l'enfant puisse, à l'âge de 3 ans, participer à un examen oculovisuel complet. Cela comprend les tests d'acuité visuelle, l'évaluation de la motilité oculaire, l'examen avec lampe à fente, l'examen du fond de l'œil dilaté et la réfraction avec cycloplégie. Si l'amblyopie, le strabisme ou une autre pathologie oculaire est détecté ou soupçonné, et que le problème dépasse le champ de compétences du professionnel qui examine le patient, celui-ci peut être dirigé vers le spécialiste approprié, ce qui permet d'amorcer le traitement en temps opportun. ●

## REMERCIEMENTS

Cet article est publié simultanément dans le Journal canadien d'ophtalmologie. Le Comité d'experts remercie Cynthia Lank, B.Sc., gestionnaire de projet et directrice de la rédaction, ainsi que Mona Frantzke, M.Sc. L.M., bibliothécaire médicale, pour leur aide. Il remercie aussi les personnes suivantes qui ont réalisé une analyse critique indépendante de la preuve : Ya-Ping Jin, MD PhD, Département d'ophtalmologie et des sciences de la vision, Université de Toronto; Andrei-Alexandru Szigiato, BSc(Hon) MD, chercheur universitaire, glaucome et chirurgie avancée du segment antérieur, Département d'ophtalmologie et des sciences de la vision, Université de Toronto; Alex Lai Chi Tam, M.Sc., Département d'ophtalmologie et des sciences de la vision, Université de Toronto; Sophia Liu, B.Sc. (bioméd.), Faculté de médecine, Université de Toronto.

## FINANCEMENT

Ce projet a été financé conjointement par la Société canadienne d'ophtalmologie et l'Association canadienne des optométristes. Aucun financement de l'industrie n'a été demandé ni fourni.

## DIVULGATIONS

Les membres du comité d'experts ont divulgué tous les conflits et dualités d'intérêts potentiels pour les deux années précédentes (peu importe que ces conflits et dualités aient ou non une incidence sur le guide de pratique).

**BER :** Aucune affiliation (financière ou autre) à une entreprise commerciale.

**WTD :** Aucune affiliation (financière ou autre) à une entreprise commerciale.

**BT :** Aucune affiliation (financière ou autre) à une entreprise commerciale.

**JAG :** Participation à un essai clinique ayant profité du soutien de Vertex.

**LN :** Aucune affiliation (financière ou autre) à une entreprise commerciale.

**ARL :** Aucune affiliation (financière ou autre) à une entreprise commerciale.

Tableau 1 : Recommandations canadiennes actuelles pour le dépistage des troubles de la vision chez les enfants

Organisme	SCO	ACO	CMCF	SCP
Principales recommandations	s.o.	Les nourrissons et les tout-petits doivent subir leur premier examen de la vue entre l'âge de 6 et 9 mois; les enfants d'âge préscolaire doivent subir au moins un examen de la vue entre l'âge de 2 et 5 ans <sup>1</sup> .	Vérifier le reflet rétinien pour déceler les maladies oculaires graves comme les rétinoblastomes et les cataractes. Examen du reflet cornéen de la lumière / de l'écran et dépistage du strabisme. Vérifier l'acuité visuelle entre l'âge de 3 et 5 ans <sup>8,9</sup> .	Vérifier le reflet rétinien pour déceler les maladies oculaires graves comme les rétinoblastomes et les cataractes. Examen du reflet cornéen de la lumière / de l'écran et dépistage du strabisme. Vérifier l'acuité visuelle entre l'âge de 3 et 5 ans. Les examens oculo-visuels réguliers et complets menés par des professionnels chez les enfants en bonne santé qui ne présentent aucun facteur de risque n'ont aucun bienfait prouvé <sup>3</sup> .

ACO = Association canadienne des optométristes, CMCF = Collège des médecins de famille du Canada, SCO = Société canadienne d'ophtalmologie, SCP = Société canadienne de pédiatrie

Tableau 2 : Guides de pratique actuels publiés sur le dépistage des troubles de la vision\*

Guide de pratique	0 à 3 mois	3 à 6 mois	6 à 9 mois	3 ans	2 à 5 ans	6 à 19 ans	20 à 39 ans	40 à 55 ans	56 à 65 ans	Plus de 65 ans
AAP 200362				Dépistage		Dépistage	s.o.			
AAPOS 20126,7	Dépistage					Tous les 1 ou 2 ans	s.o.			
ACMTS 20074	Les programmes préscolaires de dépistage des troubles de la vision variaient d'une province à l'autre, qu'il s'agisse des examens effectués par le personnel infirmier en santé publique ou des examens d'optométrie complets; aucun n'est supérieur.				Dépistage	s.o.				
ACO 20121			Examen de la vue		Examen de la vue	Chaque année	Tous les 2 ou 3 ans	Tous les 2 ans	Tous les 2 ans	Chaque année
SCO 20072	s.o.						Au moins tous les 10 ans	Au moins tous les 5 ans	Au moins tous les 3 ans	Au moins tous les 2 ans
SCP 20093	Dépistage		Dépistage		Dépistage	Dépistage	s.o.			
USPSTF 20175		Dépistage			Dépistage	s.o.				

\* Veuillez consulter les documents originaux pour obtenir tous les détails. Ce tableau met en évidence les différences dans la portée et les recommandations des divers guides de pratique sans résumer complètement chaque document. AAP = American Academy of Pediatrics, AAPOS = American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, ACMTS = Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé, ACO = Association canadienne des optométristes, SCO = Société canadienne d'ophtalmologie, SCP = Société canadienne de pédiatrie, s.o. = Ces guides de pratique ne traitent pas de ces groupes d'âge, USPSTF = United States Preventive Services Task Force



ANNEXE 1 : Recherche dans Medline et Embase

**Test de l'indice : (1)**

Vision Tests[MeSH:noexp] OU Diagnostic Techniques, Ophthalmological[MAJR:noexp] OU ((Refraction, Ocular[MAJR] OU Visual Acuity[MAJR]) ET (exam\*[tw] OU test[tw] OU tests[tw] OU assessment\*[tw]))

**Dépistage indiciel : (2)**

Vision Screening[MeSH] OU ((screening[tw] OU Mass Screening[MeSH]) ET (eye[tw] OU vision[tw] OU ocular[tw] OU visual[tw] OU ophthalmic[tw]))

**Condition cible : (3)**

Amblyopia[MeSH] OU amblyopia[tw] OU Strabismus[MeSH] OU strabismus[tw] OU Refractive Errors[Mesh] OU refractive-error\*[tw] OU refractive-disorder\*[tw] OU lazy-eye\*[tw] OU squint[tw] OU cross-eye\*[tw] OU astigmatism[tw] OU presbyopia[tw] OU myopia[tw] OU hyperopia[tw] OU anisometropia[tw] OU ocular-alignment[tw] OU Vision Disorders/diagnosis[MAJR:noexp] OU Eye Diseases/diagnosis[MAJR:noexp]

**Mots-clés applicables au contexte : (4)**

Evidence-Based Practice[MeSH] OU evidence-based[tw] OU Early Diagnosis[MeSH:noexp] OU early-diagnosis[tw] OU early-diagnostic[tw] OU undetected[tw] OU uncorrected[tw] OU visual-impairment[tw] OU "Referral and Consultation"[MeSH] OU Early Medical Intervention[MeSH] OU Risk Factors[MeSH] OU Age of Onset[MeSH] OU Time Factors[MeSH] OU Advisory Committees[MeSH] OU guideline[pt] OU practice-guideline[pt] OU "Consensus Development Conference"[pt] OU guideline\*[tw] OU consensus[tw] OU recommendation\*[tw] OU Ophthalmology[MeSH:noexp] OU Optometry[MeSH:noexp] OU optometrist\*[tw] OU ophthalmologist\*[tw] OU pediatrician[tw] OU paediatrician[tw] OU Primary Health Care[MeSH] OU ((comprehensive[tw] OU routine[tw] OU periodic[tw] OU population-based[tw] OU whole-population[tw] OU universal[tw] OU gold-standard[tw] OU Asymptomatic Diseases[MeSH] OU asymptomatic[tw] OU schedule[tw]) ET (eye[tw] OU vision[tw] OU ocular[tw] OU visual[tw] OU ophthalmic[tw]))

**Groupe d'âge cible : (5)**

Child, Preschool[MeSH] OU Infant[MeSH] OU preschool[tw] OU pre-school[tw] OU kindergarten[tw] OU kindergarden[tw] OU Pediatrics[MeSH] OU pediatric\*[tw] OU paediatric\*[tw] OU children[tw]

**Limites : (6)**

(English[lang] OU French[lang]) ET («1995/01/01»[PDAT]: «3000/12/31»[PDAT])

**Dernière recherche sur Medline**

(1 OU 2) ET (3 OU 4) ET 5 ET 6

La recherche effectuée dans Embase est identique à celle effectuée dans Medline, sans les termes MeSH toutefois et excluant les fichiers Medline.

ANNEXE 2 : Stratégie de recension des écrits : critères d'inclusion et d'exclusion

**Critères d'inclusion :** Études portant sur des enfants ayant subi des interventions entre la naissance et l'âge de 5 ans; essais cliniques bien menés et études d'observation; études sur l'amblyopie, les facteurs de risque de l'amblyopie et l'erreur de réfraction; articles de recherche publiés dans des périodiques à comité de sélection rédigés en anglais ou en français; études menées dans des établissements de première ligne et les infrastructures fondées sur la population; études portant sur les examens de dépistage habituellement offerts dans les établissements de soins de première ligne (examen de l'acuité visuelle et du reflet rétinien et test de l'écran, par exemple) ou techniques d'examen utilisées par les optométristes et les ophtalmologistes (rétinoscopie, etc.); études portant sur les résultats suivants : amélioration de l'acuité visuelle, diminution de l'amblyopie, meilleur rendement scolaire et meilleure qualité de vie.

**Critères d'exclusion :** Études portant sur des enfants de 6 ans ou plus; articles sur des complications oculaires causées par d'autres maladies (comme le diabète); articles sur des sous-groupes de patients atteints de maladies oculaires diagnostiquées (comme le glaucome, les rétinopathies des prématurés, la dégénérescence maculaire liée à l'âge ou les troubles oculaires causés par le diabète); articles non axés sur les résultats en matière de vision; articles évaluant l'utilité ou la rentabilité d'outils numériques ou d'instruments de dépistage particuliers (comme la téléophthalmologie, les appareils de dépistage portatifs, les appareils de dépistage numériques, l'auto-réfractomètre Retinomax); articles évaluant les programmes de dépistage (comme ceux dans les milieux scolaires ou les établissements de soins prolongés); articles portant sur les traitements ou sur le respect des traitements par les patients; articles issus de pays dont la composition ethnique ou le système de santé différent grandement de ceux du Canada; articles décrivant des programmes existants; articles décrivant des politiques territoriales; articles d'opinion et éditoriaux; examen de dossiers; articles rédigés dans une langue autre que l'anglais ou le français; articles sur la prévention de la perte de vision; articles s'adressant au personnel infirmier en milieu scolaire et aux orthoptistes; documents de politique; articles sur les ressources et la main-d'œuvre en santé; articles sur l'adoption de recommandations de lignes directrices; articles sur des groupes de discussion et des données de sondage et articles jugés obsolètes.

ANNEXE 3 : Critères d'attribution de la cote de preuve (selon les critères GRADE)<sup>17</sup>

Types de preuve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essai aléatoire = élevé</li> <li>• Étude d'observation = faible</li> <li>• Tout autre élément de preuve = très faible</li> </ul>
Diminuer* la cote si...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limites graves ou très graves à la qualité de l'étude</li> <li>• Importante incohérence</li> <li>• Certaine ou grande incertitude quant au lien direct avec la question de recherche</li> <li>• Données imprécises ou rares</li> <li>• Forte probabilité de déceler un biais</li> </ul>
Augmenter la cote si...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte preuve d'association – risque relatif important &gt; 2 (&lt; 0,5) d'après des données probantes cohérentes provenant de deux études d'observation ou plus, sans facteurs de confusion plausibles (+1)</li> <li>• Preuve très forte d'association – risque relatif important &gt; 5 (&lt; 0,2) d'après des preuves directes sans aucune menace majeure à la validité (+2)</li> <li>• Preuve d'un gradient de dose-réponse (+1)</li> <li>• Tous les facteurs de confusion plausibles ayant réduit l'effet (+1)</li> </ul>
Portée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données probantes de grande qualité</li> <li>• Données probantes de qualité moyenne</li> <li>• Données probantes de faible qualité</li> <li>• Données probantes de très faible qualité</li> </ul>

\* Chaque critère de qualité peut réduire la qualité de 1 ou, s'il est très sérieux, de 2 niveaux.

APPENDIX 4: Classement des recommandations en fonction de la force de la recommandation (1-2), des conséquences et de la qualité de la preuve (confiance dans l'estimation de l'effet, A-C); d'après les directives GRADE<sup>18,19</sup>

Niveau de recommandation (Implication)	Estimation de l'effet	Qualité des preuves
1A : Recommandation forte, données probantes de grande qualité (s'applique à la plupart des patients)	Preuves très solides de risque relatif important.	Preuves provenant de plus d'un essai contrôlé aléatoire bien exécuté ou preuves solides sous une autre forme. Il est peu probable que d'autres recherches modifient la confiance dans les estimations de l'effet.
1B : Recommandation forte, données probantes de qualité moyenne (s'applique à la plupart des patients)	Preuves solides d'un risque relatif important.	Preuves provenant d'essais cliniques aléatoires montrant des limites importantes (résultats incohérents, défauts méthodologiques ou imprécision) ou preuves très solides de certains autres devis de recherche. D'autres recherches (si elles sont effectuées) pourraient modifier l'estimation de l'effet.
1C : Recommandation forte, données probantes de faible qualité (s'applique à la plupart des patients)	Les avantages semblent surpasser les risques et les fardeaux, ou vice versa.	Preuves tirées d'études d'observation, d'expériences cliniques non systématiques ou d'essais cliniques aléatoires comportant de graves lacunes. D'autres recherches sont susceptibles de modifier l'estimation de l'effet.
2A : Recommandation faible, données probantes de grande qualité (ne s'applique pas à tous les patients)	Avantages faisant réellement contreponds aux risques et aux fardeaux.	Preuves provenant de plus d'un essai clinique aléatoire bien exécuté, ou preuves solides d'une autre forme. Il est peu probable que d'autres recherches modifient la confiance dans l'estimation de l'effet.
2B : Recommandation faible, données probantes de qualité moyenne (d'autres approches pourraient faire mieux)	Avantages faisant réellement contreponds aux risques et aux fardeaux, mais laissant planer une certaine incertitude dans l'estimation des avantages, des risques et des fardeaux.	Preuves provenant d'essais cliniques aléatoires montrant des limites importantes (résultats incohérents, défauts méthodologiques ou imprécision) ou preuves très solides de certains autres devis de recherche. D'autres recherches (si elles sont effectuées) pourraient modifier l'estimation de l'effet.
2C : Recommandation faible, données probantes de piètre qualité (d'autres approches pourraient faire mieux)	Incertain par rapport à l'estimation des avantages, des risques et des fardeaux; les avantages pourraient faire contreponds aux risques et aux fardeaux.	Preuves tirées d'études d'observation, d'expériences cliniques non systématiques ou d'essais cliniques aléatoires comportant de graves lacunes. D'autres recherches sont susceptibles de modifier l'estimation de l'effet.

ANNEXE 5 : Résumé des constatations : âges et périodicité de l'examen et des résultats en matière de vision

RÉSULTATS : PRÉVALENCE DE L'AMBLYOPIE						
Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
De Koning HJ et coll. Effectiveness of screening for amblyopia and other eye disorders in a prospective birth cohort study. <i>J Med Screen</i> 2013;20:66-72. (Cohorte prospective)	2 964 participants de la cohorte originale de RAMSES (4 624) ont subi l'examen final à 7 ans. Dépistage multiple chez les enfants de 1 à 72 mois (enfants qui ne savent pas encore parler ou d'âge préscolaire) Résultat final évalué à 7 ans	Amblyopie grave (AV supérieure à 0.3 au LogMAR) : 0,7 à 1,2 % à 7 ans	Amblyopie : 2,0 à 3,9 % (non mesuré dans l'étude, mais relevé à partir de sujets non soumis à un dépistage)	Non estimable	Modérée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun groupe témoin</li> <li>L'étude montre un effet dose-réponse dans la mesure où les enfants qui ont fait l'objet d'un plus grand nombre d'interventions de dépistage ont présenté des taux plus faibles d'amblyopie à 7 ans</li> </ul>
Groenewoud JH et coll. Rotterdam amblyopia Screening Effectiveness Study : detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. <i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> 2010;51:3476-84. (Même cohorte prospective que De Koning et coll. cidessus)	Comme ci-dessus Dans cette étude, le dépistage préscolaire à 3 ans a contribué le plus à la détection de l'amblyopie.	Amblyopie (différence d'acuité interoculaire > 2 au LogMAR) : 100/2 964 (3,4 %) incidence cumulative de la naissance à 7 ans		Non estimable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun groupe témoin</li> <li>Sur 100 cas d'amblyopie, 83 ont été détectés avant l'âge de 7 ans</li> <li>56/83 dirigés vers un spécialiste après le dépistage, 26/83 ayant par eux-mêmes décidé de consulter</li> <li>L'erreur de réfraction était la cause la plus fréquente de l'amblyopie</li> </ul>
Eibschitz-Tsimhoni M et coll. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. <i>J AAPOS</i> 2000;4:194-99. (Cohorte prospective)	808 dans la cohorte présélectionnée et 782 dans la cohorte témoin (pas de dépistage). Les participants étaient âgés de 1 à 2,5 ans. Le résultat final a été évalué pour la cohorte soumise et la cohorte non soumise à un dépistage à l'âge de 8 ans.	Amblyopie grave (MAVC 20/60) : 0,1% Amblyopie : 1,0%	Amblyopie grave : 1,7 % Amblyopie : 2,6 %	L'amblyopie était 2,6 fois plus susceptible d'être présente dans la cohorte qui n'a pas fait l'objet d'un dépistage	Modérée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les enfants qui ont fait l'objet d'un dépistage étaient moins atteints d'amblyopie et celle-ci était beaucoup moins grave</li> </ul>

Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
Sloot F et coll. Effect of omission of population-based eye screening at age 6-9 months in the Netherlands. <i>Acta Ophthalmol</i> 2015;93:318-21. (Cohorte prospective)	Cohorte soumise au dépistage : Un dépistage a été effectué chez 6 059 enfants à des intervalles de 1 à 2 mois, de 3 à 4 mois et de 6 à 9 mois. Cohorte non soumise au dépistage : Un examen n'a été effectué chez 5 842 que s'ils présentaient un problème oculaire ou des antécédents familiaux positifs.	Amblyopie : 10/6 059 (0,17 %)	Amblyopie : 6/5 482 (0,11 %)		Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le taux de renvoi vers un orthoptiste ou un ophtalmologiste était semblable entre les cohortes (58/6 059 ou 0,96 % des enfants soumis au dépistage, 48/5 482 ou 0,88 % des enfants non soumis au dépistage)</li> <li>Les renvois faisaient principalement suite au strabisme observé</li> </ul>
Williams C et coll. Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow-up from randomised trial. <i>BMJ</i> 2002;324: 1549. (Essai contrôlé aléatoire dans la cohorte imbriquée)	Les enfants considérés être nés en 1991 ou 1992 étaient des résidents d'Avon, en Angleterre (ALSPAC). Deux groupes : Dépistage orthoptique précoce et intensif (n=2 029) à 8, 12, 18, 25, 31 et 37 mois par rapport au groupe témoin (n=1 490) ayant fait l'objet d'un dépistage à 37 mois. Prévalence de l'amblyopie déterminée à 7,5 ans.	Amblyopie grave (AV dans l'œil amblyopie pire que 0.3 au LogMAR) : 7/1 088 (0,63 %)  Amblyopie (différence d'acuité interoculaire égale ou supérieure à 0.2 au LogMAR) : 16/1 088* (1,45 %)	Amblyopie grave : 15/826 (1,81 %)  Amblyopie : 22/826 (2,66 %)	L'amblyopie était 1,8 fois plus susceptible d'être présente dans le groupe témoin	Modérée	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Seulement 55 % du groupe intensif initial et 54 % du groupe témoin ont participé à l'évaluation finale</li> </ul>
Williams C et coll. Amblyopia treatment outcomes after preschool screening v school entry screening: observational data from a prospective cohort study. <i>Br J Ophthalmol</i> 2003;87:988-93. (Cohorte prospective)	Fait partie de l'étude longitudinale d'Avon; -14 000 enfants nés en 1991 et en 1992 ont été recrutés (85 % de ceux admissibles). Les enfants ont fait l'objet d'un dépistage à 4 ou 5 ans et un examen à 7,5 ans. Résultats relevés pour 6 125 enfants, ceux qui n'étaient pas inclus dans l'étude précédente.	Amblyopie (différence interoculaire dans la meilleure acuité égale ou supérieure à 0.2 au LogMAR) : 11/1 019 (1,1 %)  AV dans l'œil le moins bon supérieure à 0.3 au LogMAR (inférieure à 6/12) : 7/1 019 (0,7 %)  Supérieure à 0.18 au LogMAR (inférieure à 6/9) : 19/1 019 (1,9 %)  (Données du tableau 2 sur papier)	Amblyopie : 100/5 062 (2,0 %)  AV dans l'œil le moins bon supérieure à 0.3 au LogMAR (inférieure à 6/12) : 5/5 062 ou 1,3 %  Plus de 0.18 au LogMAR (moins de 6/9) : 171/5 062 (3,4 %)	Quotient de probabilité ajusté (IC à 95 %) Amblyopie : 0.63 (0.32 à 1.23)  AV dans l'œil le moins bon supérieure à 0.3 au LogMAR (inférieure à 6/12) : 0.72 (0.22 à 1.60)  Plus de 0.18 au LogMAR (moins de 6/9) : 0.65 (0.38 à 1.10)	Modérée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étude de cohorte bien conçue et analysée dont le lien direct est pertinent à la question de l'étude</li> </ul>

Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
Zaba JH et coll. Comparing the effectiveness of vision screenings as part of the school entrance physical examination to comprehensive vision examinations in children ages 3 to 6: An exploratory study. <i>Optometry</i> 2007;78:514-22. <sup>70</sup> (Étude transversale)	Étude exploratoire menée au Kentucky : rapports fondés sur une enquête portant sur 1 469 examens de la vue effectués chez des enfants d'âge scolaire à l'entrée à l'école (3 à 6 ans).	Prévalence de n'importe quel problème de vision : 300/1 386 (21,6 %) Amblyopie présente chez 63 enfants (aucun autre diagnostic visuel n'a été identifié)			Très faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune description du programme de dépistage</li> <li>Sondages envoyés à 466 professionnels des soins oculovisuels, mais remplis par seulement 37 répondants (petite taille de l'échantillon)</li> <li>Des sondages ont été effectués par le médecin, son adjoint ou les parents. Les données autodéclarées sont susceptibles de présenter un biais de rappel</li> </ul>
<b>RÉSULTATS : PRÉVALENCE DE L'AMBLYOPIE ET FACTEURS DE RISQUE</b>						
Atkinson J et coll. Infant hyperopia: detection, distribution, changes and correlates—outcomes from the Cambridge Infant Screening Programs. <i>Optom Vis Sci</i> 2007;84:84-96. (Cohorte prospective)	Deux programmes de dépistage de la population en Angleterre : Premier programme : 3 166 nourrissons ont fait l'objet d'un dépistage initial à 7 et 8 mois (74 % des enfants nés entre 1981 et 1983). Suivi entre 1 et 3 ans et test de l'AV à 4 ans.  Deuxième programme : 5 142 nourrissons ont fait l'objet d'un dépistage à 8 mois (76 % des enfants nés entre 1992 et 1994), puis ont eu qu'à onze ren dez-vous de suivi jusqu'à l'âge de 7 ans.	<p>Premier programme – nourrissons manifestant une hypertropie (sans lunettes) à l'âge de 4 ans : Prévalence du strabisme : 21 %</p> <p>Prévalence de l'amblyopie : 68 % Les enfants portant des lunettes ont présenté une diminution de la prévalence du strabisme (6,3 %) et de l'amblyopie (28,6 %)</p> <p>Deuxième programme – enfants manifestant une hypermétropie (sans lunettes) à l'âge de 7 ans : Prévalence du strabisme : 17 %</p> <p>Prévalence de l'amblyopie : 68 % Les enfants portant des lunettes ont présenté une diminution de la prévalence de l'amblyopie (17,1 %), mais aucun changement du strabisme.</p>	<p>Groupe témoin de l'emmétropie du premier programme : Prévalence du strabisme : 1,6 % Prévalence de l'amblyopie : 11,1 %</p> <p>Deuxième groupe témoin de l'emmétropie du programme : Prévalence du strabisme : 0,5 % Prévalence de l'amblyopie : 0,5 %</p>		Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peu ou pas de description des groupes témoin dans l'un ou l'autre des programmes de dépistage</li> <li>4 à 5,5 % des nourrissons de 6 à 9 mois avaient 3.5 D d'hypermétropie de plus dans les deux cohortes</li> <li>La correction par les lunettes n'a pas eu d'effet sur l'emmétropisation à 3,5 ans</li> </ul>



Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
Donahue SP. Relationship between anisometropia, patient age, and the development of amblyopia. <i>J Ophthalmol</i> 2006;142:132-40. (Étude transversale)	5 548 des 119 311 (4,65 %) enfants du Tennessee (âgés de 1 à 6 ans) ont été référés à un spécialiste pratiquant un examen complet de la vue après avoir obtenu un résultat positif dans le cadre d'un programme de photodépistage préscolaire à l'échelle de l'État (effectué par des bénévoles). 4 140/5 548 (74,7 %) ont été examinés par un optométriste ou un ophtalmologiste.	Anisométrie (erreur de réfraction supérieure à 1.0 dioptrie) : 792/4 140 (19,13 %) sans strabisme concomitant. Prévalence de l'amblyopie chez les enfants manifestant une anisométrie : 454/724 (62,7 %) À l'âge de 3 ans, près des deux tiers des enfants qui avaient une anisométrie supérieure à 1.0 dioptrie manifestaient une amblyopie (diminution de l'acuité d'au moins deux lignes). La prévalence de l'amblyopie augmente avec l'âge chez les enfants présentant une anisométrie			Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de biais de sélection – les enfants qui ont participé au dépistage étaient des volontaires (aucune information sur le pourcentage d'enfants admissibles qui ont fait l'objet d'un dépistage)</li> <li>• Aucun groupe témoin – seuls les enfants dont le dépistage a éveillé des soupçons ont été référés à un spécialiste pratiquant un examen complet de la vue</li> <li>• Les données manquaient pour de nombreux enfants et ceux-ci ont été exclus du rapport final</li> </ul>
Irving EL. Value of routine eye examinations in asymptomatic patients. <i>Optom Vis Sci</i> 2016;93(7):660-66. (Étude transversale)	Patients asymptomatiques (n = 2 656) qui se sont présentés à des examens réguliers de la vue à la clinique d'optométrie de l'Université de Waterloo en 2007 et 2008. 0,4 à 93,9 ans (médiane de 38,5 ans).	Changements de prescription de lunettes : 1078/2 656 (41 %) Changement de l'état de la vision ou des soins oculaires : 1 535/2 656 (58 %) On a établi un lien entre un changement important de l'état de la vision ou des soins oculaires et une augmentation de l'âge et de la périodicité des évaluations.			Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Population clinique non représentative de la population générale, seulement de ceux qui demandent des soins</li> </ul>

Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
Pai AS et coll. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. <i>Ophthalmology</i> . 2012; 119:138-44. (Étude transversale)	D'après l'étude sur les maladies oculaires pédiatriques de Sydney (2007 à 2009), recensement de porte à porte. 2 461 enfants âgés de 6 à 72 mois au moment du recrutement. Résultats publiés pour 1 422 enfants, 1 039 enfants exclus en raison de la faible testabilité de l'AV.	Prévalence de l'amblyopie : 27/1 422 (1,9 %) L'équivalent sphérique était supérieur à 3.57 dioptries.		L'amblyopie était associée de façon significative à : • hypermétropie (rapport de cotes [RC], 15,3; IC à 95 %, 6,5-36,4) • astigmatisme (RC, 5,7; IC à 95 %, 2,5-12,7) • anisométrie (RC, 2,78; IC à 95 %, 1,2-69,3), • strabisme (RC, 13,1; IC à 95 %, 4,3-40,4).	Très faible	Le grand nombre d'enfants exclus de l'étude peut entraîner une sous-estimation de l'amblyopie
Huang J et coll.; Vision in Preschoolers (VIP) Study Group. Collaborateurs (143) Risk factors for astigmatism in the Vision in Preschoolers Study. <i>Optom Vis Sci</i> 2014;91:514-21. (Étude transversale)	Vision In Preschoolers Study (VIP) 2001 à 2004. Étude multicentrique sur des enfants dans le cadre du programme Head Start qui comprend les enfants dont le dépistage a éveillé des soupçons lors d'un échantillonnage aléatoire (20 %) par rapport à ceux présentant des résultats négatifs. Enfants âgés de 36 à 72 mois, n=4040.	Prévalence de l'astigmatisme : 687/4 040 (17 %) (83,8 % avec astigmatisme direct)		On a observé une tendance à l'augmentation du pourcentage d'astigmatisme chez les enfants plus âgés (tendance linéaire p=0,06).	Faible	• Le programme national Head Start des États-Unis vient en aide aux familles à faible revenu

Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
Pascual M et coll.; Vision In Preschoolers (VIP) Study Group. Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study. <i>Ophthalmology</i> 2014;121:622-9.e1 (Étude transversale)	Étude du groupe VIP 2001-2004. Enfants âgés de 3 à 5 ans (n=3 869).	Prévalence de l'amblyopie unilatérale : 296/3 869 (7,7 %) Prévalence de l'amblyopie bilatérale : 144/3 869 (3,7 %)		Les facteurs suivants ont été indépendamment associés à un risque accru d'amblyopie unilatérale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de strabisme (p &lt; 0,0001)</li> <li>• Plus grande ampleur des erreurs de réfraction significatives (myopie, hypermétropie, astigmatisme et anisométrie, chacun à p &lt; 0,00001)</li> </ul>	Faible	L'étude du groupe VIP a été conçue pour surreprésenter les enfants ayant des troubles de la vision, de sorte qu'il est fort probable que l'on surestime le risque absolu d'amblyopie pour la population générale.
VIP Study Group. Does assessing eye alignment along with refractive error or visual acuity increase sensitivity for detection of strabismus in preschool vision screening? <i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> 2007;48:3115-25.	Document préliminaire de l'étude du groupe VIP 2001-2003. Enfants âgés de 3 à moins de 5 ans (n=4 040).	Prévalence de l'amblyopie : 60/4 040 (1,5 %) Prévalence du strabisme : 157/4 040 (3,9 %)			Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mémes préoccupations qu'auparavant</li> </ul>

RÉSULTATS : ACUITÉ VISUELLE						
Référence (Devis de l'étude)	Nombre de participants Âge au dépistage	Prévalence (dépistage)	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Effet relatif	Cote globale de l'étude (GRADE)	Commentaires
Kirk VG et al. Preverbal amblyogenic factors and outcomes in amblyopia treatment. <i>Arch Ophthalmol</i> 2008;126:489-92. (Cohorte rétrospective)	De février 1996 à février 2006, 21 367 enfants ont fait l'objet d'un photodépistage en Alaska : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6,9 % des enfants ont été référés pour examen complet de la vue (seulement ceux chez qui le dépistage a éveillé des soupçons)</li> <li>• 10 620 avaient moins de 48 mois au moment du dépistage</li> <li>• 411 des enfants référés à un spécialiste avant 48 mois avaient plus de 6 ans à la conclusion de l'étude</li> <li>• 94 (22,9 %) ont été inclus dans cette étude</li> </ul>	Les enfants ayant fait l'objet d'un photodépistage avant l'âge de 2 ans (n=36) avaient une AV moyenne traitée de 0.17 au logMAR, ce qui est nettement supérieur à celle des enfants de 25 à 48 mois (n=58) dont la moyenne s'est établie à 0.26 au logMAR.	Prévalence (sans examen préalable ou groupe témoin)	Non estimable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préjugé potentiel de l'étude – moins du quart des participants potentiels ont été inclus</li> <li>• Malgré des niveaux semblables de facteurs de risque amblyogènes, la proportion d'enfants qui n'ont pas atteint une AV de 20/40 était beaucoup moins élevée chez ceux qui ont fait l'objet d'un dépistage avant l'âge de 2 ans (5 %) que chez ceux qui ont fait l'objet d'un dépistage entre l'âge de 2 ans et de 4 ans (17 %)</li> </ul>

MAVC = Meilleure acuité visuelle avec correction, RAMSES = Étude sur l'efficacité du dépistage de l'amblyopie à Rotterdam, ECA = essai contrôlé aléatoire, AV = acuité visuelle

## RÉFÉRENCES

- Robinson BE, Mairs K, Glenny C, Stolee P. An evidence-based guideline for the frequency of optometric eye examinations. *Primary Health Care* 2012;121; doi 10.4172/2167-1079.1000121.
- Comité d'experts sur les guides de pratique clinique. Canadian Ophthalmological Society evidence-based clinical practice guidelines for the periodic eye examination in adults in Canada. *Can J Ophthalmol* 2007;42:39-45.
- Amit M; Société canadienne de pédiatrie, Comité de pédiatrie communautaire. Vision screening in infants, children and youth. *Paediatr Child Health* 2009; 14:246-51. Réaffirmé le 1<sup>er</sup> février 2016, <https://www.cps.ca/fr/documents/position/children-vision-screening> [consulté le 27 août 2019].
- Dunfield L., Keating T. *Preschool vision screening* [rapport technique n° 73]. Ottawa (Ont.) : Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé; 2007.
- US Preventive Services Task Force; Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Davidson KW, Doubeni CA et coll. Vision screening in children aged 6 months to 5 years: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA* 2017;318:836-44.
- American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/strabismus Panel. Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern®: I. Vision screening in the primary care and community setting; II. Comprehensive ophthalmic examination. San Francisco (CA) : American Academy of Ophthalmology; 2012.
- American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Vision screening recommendations, [https://aapos.org/client\\_data/files/2014/1076\\_aapos\\_visscreen.pdf](https://aapos.org/client_data/files/2014/1076_aapos_visscreen.pdf) [consulté le 27 août 2019].
- Rourke Baby Record. Evidence-based infant/child health maintenance guide, [www.rourkebabyrecord.ca](http://www.rourkebabyrecord.ca); 2017 [consulté le 27 août 2019].
- ABCDaire. Recommandations concernant le dépistage des troubles de la vue chez les nourrissons et les enfants. <https://enseignement.chusj.org/ENSEIGNEMENT/files/e7/e77f612e-86b5-4e5d-a5d4-950459006a81.pdf> [consulté le 27 août 2019].
- Jacobson PD. Transforming clinical practice guidelines into legislative mandates: proceed with abundant caution. *JAMA* 2008;299:208-10.
- Davis D, Goldman J, Palda VA. *Handbook on clinical practice guidelines*. Ottawa (Ont.): Association médicale canadienne; 2007.
- Association canadienne de protection médicale. Clinical practice guidelines: what is their role in legal proceedings? *CMPA Perspective* 2011;septembre:3-5.
- AGREE Enterprise. Appraisal of guidelines research and evaluation II (AGREE II) instrument, <http://www.agreetrust.org> [consulté le 27 août 2019].
- Brouwers M, Kho ME, Browman GP, Cluzeau F, Feder G, Fervers B, et coll. Consortium AGREE Next Steps. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in healthcare. *CMAJ* 2010;182:E839-42.
- Schünemann HJ, Wiercioch W, Etzeandina I, Falavigna M, Santesso N, Mustafa R, et coll. Guidelines 2.0: systematic development of a comprehensive checklist for a successful guideline enterprise. *CMAJ* 2014;186:E123-42.
- Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J et coll. GRADE guidelines: 1. Introduction – GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol* 2011;64:383-94.
- Groupe de travail du profil GRADE. <http://www.gradeworking-group.org/>; 2017 [consulté le 27 août 2019].
- Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P et coll.; GRADE Working Group. GRADE: an emerging consensus on rating quality evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336:924-6.
- Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS. *Clinical Epidemiology: The Essentials. 5e édition*. Baltimore; Lippincott Williams & Wilkins; 2014:227.
- Solebo AL, Cumberland PM, Rahi JS. Whole-population vision screening in children aged 4-5 years to detect amblyopia. *Lancet* 2015;385:2308-19.
- Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS, et coll.; Joint Writing Committee for the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease Studies. *Ophthalmology* 2011;118:2262-73.
- Pai AS, Wang JJ, Samarawickrama C, Burlutsky G, Rose KA, Varma R et coll. Prevalence and risk factors for visual impairment in preschool children in the Sydney Paediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2001;188:495-500.
- Drover JR, Kean PG, Courage ML, Adams RJ. Prevalence of amblyopia and other vision disorders in young Newfoundland and Labrador children. *Can J Ophthalmol* 2008;43:89-94.
- Irving EL, Harris JD, Machan CM, Robinson BE, Hrynychak PK, Leat SJ et coll. Value of routine eye examinations in asymptomatic patients. *Optom Vis Sci* 2016;93:660-6.
- Huang J, Maguire MG, Ciner E, Kulp MT, Cyert LA, Quinn GE et coll.; Vision in Preschoolers Study Group. Risk factors for astigmatism in the Vision in Preschoolers Study. *Optom Vis Sci* 2014;91:514-21.
- Pascual M, Huang J, Maguire MG, Kulp MT, Quinn GE, Ciner E et coll. Vision in preschoolers Study Group. Risk factors for amblyopia in the Vision in Preschoolers study. *Ophthalmology* 2014;121:622-9.
- Varma R, Tarczy-Hornoch K, Jiang X. Visual impairment in preschool children in the United States: demographic and geographic variations from 2015 to 2060. *JAMA Ophthalmol* 2017;135(8):610-6.
- Hendler K, Mehravaran S, Lu X, Brown SI, Mondino BJ, Coleman AL. Refractive errors and amblyopia in the UCLA Preschool Program: first year results. *Am J Ophthalmol* 2016;172:80-6.
- Attebo K, Mitchell P, Cumming R, Smith W, Jolly N, Sparkes R. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population. *Ophthalmology* 1998;105:154-9.
- Friedman DS, Repka MX, Katz J, Giordano L, Ibronek J, Hawse P et coll. Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months. The Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2009;116:2128-34.
- Pai AS, Rose KA, Leone JF, Sharbini S, Burlutsky G, Varma R et coll. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. *Ophthalmology* 2012;119:138-44.
- McKean-Cowdin R, Varma R, Cotter SA, Tarczy-Hornoch K, Borchert MS, Lin JH et coll. Multiethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk factors for astigmatism in preschool children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease studies. *Ophthalmology* 2011;118:1974-81.
- Wallace DK, Repka MX, Lee KA, Melia M, Christiansen SP, Morse CL et coll. American Academy of Pediatric Ophthalmology/strabismus Preferred Practice Pattern Pediatric Ophthalmology Panel. Amblyopia Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology* 2018;125:105-42.
- González EG, Wong AMF, Niechwiej-Szwedo E, Tarita-Nistor L, Steinbach MJ. Eye position stability in amblyopia and in normal binocular vision. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:5386-94.
- Meier K, Giaschi D. Unilateral amblyopia affects two eyes: fellow eye deficits in amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017;58:1779-1800.
- Hubel DH, Wiesel TN. Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. *J Physiol* 1962;106:106-54.
- Assaf AA. The sensitive period: transfer of fixation after occlusion for strabismic amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1982;66:64-70.
- Wiesel TN, Hubel DH. Single-cell responses in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye. *J Neurophysiol* 1963;26:1003-17.
- Taylor V, Bossi M, Bunce C, Greenwood JA, Dahlmann-Noor A. Binocular versus standard occlusion or blurring treatment for unilateral amblyopia in children aged three to eight years. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;8:CD011347.
- Sato M, Stryker MP. Distinctive features of adult ocular dominance plasticity. *J Neurosci* 2008;28:10278-86.
- Evans BJ, Yu CS, Massa E, Mathews JE. Randomised controlled trial of intermittent photic stimulation for treating amblyopia in older children and adults. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011;31:56-68.
- Levi DM. Perceptual learning in adults with amblyopia: a reevaluation of critical periods in human vision. *Dev Psychobiol* 2005;46:222-32.
- Levi DM, Li RW. Improving the performance of the amblyopic visual system. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2009; 364:399-407.
- Eibschitz-Tsimhoni M, Friedman T, Naor J, N, Friedman Z. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. *J AAPOS* 2000;4:194-9.



45. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:268–78.
46. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. *Prog Retin Eye Res* 2013;36:120–58.
47. De Koning HJ, Groenewoud JH, Lantau VK, Tijam AM, Hoo-geveen WC, de Faber JT et coll. Effectiveness of screening for amblyopia and other eye disorders in a prospective birth cohort study. *J Med Screen* 2013;20:66–72.
48. Williams C, Northstone K, Harrad RA, Sparrow JM, Harvey I; équipe de l'étude ALSPAC. Amblyopia treatment outcome after preschool screening v school entry screening: observational data for a prospective cohort study. *Br J Ophthalmol* 2003;87:988–93.
49. Williams C, Northstone K, Harrad RA, Sparrow JM, Harvey I; équipe de l'étude ALSPAC. Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow up from randomised trial. *BMJ* 2002; 324:1549.
50. Kirk VG, Clausen MM, Armitage MD, Arnold RW. Preverbal photo-screening for amblyogenic factors and outcomes in amblyopia treatment: early objective screening and visual acuities. *Arch Ophthalmol* 2008;126:489–92.
51. Groenewoud JH, Tijam AM, Lantau VK, Hoogeveen WC, de Faber JT, Juttman RE et coll. Rotterdam amblyopia Screening Effectiveness Study : detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:3476–84.
52. VIP Study Group. Does assessing eye alignment along with refractive error or visual acuity increase sensitivity for detection of strabismus in preschool vision screening? *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:3115–25.
53. Atkinson J, Braddick O, Nardini M, Anker S. Infant hyperopia: detection, distribution, changes and correlates – outcomes from the Cambridge Infant Screening Programs. *Optom Vis Sci* 2007;84:84–96.
54. Membreno JH, Brown MM, Brown GC, Sharma S, Beauchamp GR. A cost-utility analysis of therapy for amblyopia. *Ophthalmology* 2002;109:2265–71.
55. König HH, Barry JC. Cost-effectiveness of treatment for amblyopia: an analysis based on a probabilistic Markov Model. *Br J Ophthalmol* 2004;88:606–12.
56. Holmes JM, Beck RW, Kraker RT, Astle WF, Birch EE, Cole SR et coll.; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Risk of amblyopia recurrence after cessation of treatment. *J AAPOS* 2004;8:420–8.
57. Holmes JM, Melia M, Bradfield S, Cruz OA, Forbes B; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Factors associated with recurrence of amblyopia on cessation of patching. *Ophthalmology* 2007;114:1427–32.
58. Von Noorden GK, Dowling JE. Experimental amblyopia in monkeys. II. Behavioral studies in strabismic amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1970;84:215–20.
59. Baker FH, Grigg P, von Noorden GK. Effects of visual deprivation and strabismus on the response of neurons in the visual cortex of the monkey, including studies of striate and prestriate cortex in the normal animal. *Brain Res* 1974;66:185–208.
60. Hess RF, Thompson B. Amblyopia and the binocular approach to its therapy. *Vision Res* 2015; 114:4–16.
61. Birch EE, Li SL, Jost RM, Morale SE, De La Cruz A, Stager D Jr et coll. Binocular iPad treatment for amblyopia in preschool children. *J AAPOS* 2015;19:6–11.
62. American Academy of Pediatrics, Comité sur la pratique et la médecine ambulatoire, Section de l'ophtalmologie; American Association of Certified Orthoptists; American Association for Pediatric Ophthalmology and strabismus; American Academy of Ophthalmology. Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003;111:902–7.
63. Le TD, Raashid RA, Colpa L, Noble J, Ali A, Wong A. Paediatric vision screening in the primary care setting in Ontario. *Paediatr Child Health* 2018;23:e33–9.
64. Lennerstrand G, Jakobsson P, Kvarnström G. Screening for ocular dysfunction in children: approaching a common program. *Acta Ophthalmol Scand Suppl* 1995;214:26–38.
65. Schmidt P, Maguire M, Dobson V, Quinn G, Ciner E, Cyert L et coll.; Vision in Preschoolers Study Group. Comparison of preschool vision screening tests as administered by licensed eye care professionals in the Vision in Preschoolers Study. *Ophthalmology* 2004;111:637–50.
66. American Optometric Association. Comprehensive pediatric eye and vision examination: evidence-based clinical practice guideline. 2017:1–67. <https://www.aoa.org/optometrists/tools-and-resources/evidence-based-optometry/evidence-based-clinical-practice-guidelines/evidence-based-clinical-practice-guideline-comprehensive-pediatric-eye-and-vision-examination> [consulté le 27 août 2019].
67. Goldbloom R. *Pediatric clinical skills*. 4<sup>e</sup> éd. Philadelphie (PA) : Saunders; 2010.
68. Sloot F, Sami A, Karaman H, Benjamins J, Loudon SE, Raat H et coll. Effect of omission of population-based eye screening at age 6–9 months in the Netherlands. *Acta Ophthalmol* 2015;93:318–21.
69. Donahue SP. Relationship between anisometropia, patient age, and the development of amblyopia. *Am J Ophthalmol* 2006;142:132–40.
70. Zaba JH, Reynolds W, Mozlin R, Costich J, Slavova S, Steele GT. Comparing the effectiveness of vision screenings as part of the school entrance physical examinations in children ages 3 to 6: an exploratory study. *Optometry* 2007;78:514–22.

# WhiteOp™

White Ophthalmic Supply

## 2019 Catalogue now available.

For a digital copy: [www.whiteop.ca/wos.pdf](http://www.whiteop.ca/wos.pdf)

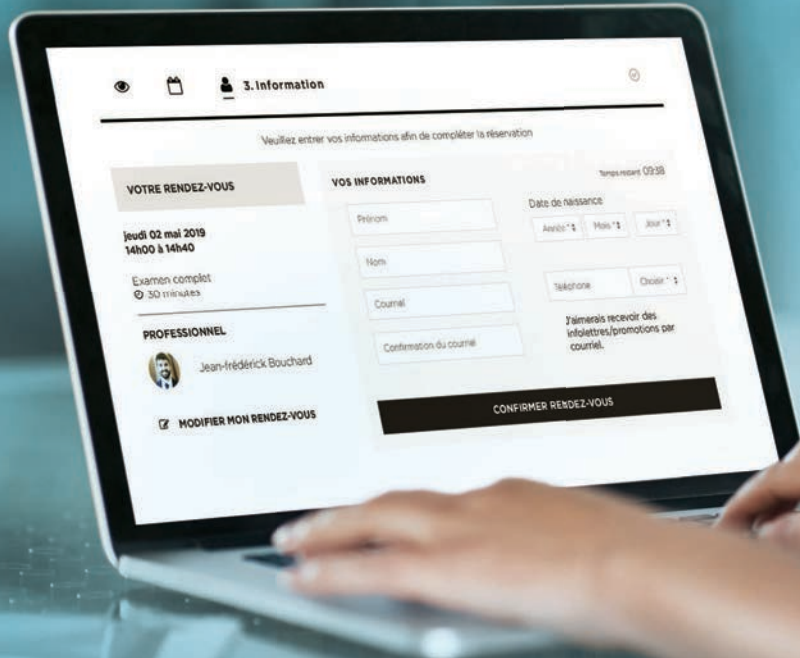
For a print copy please contact us by phone or email.

1-800-661-1562      [orders@whiteop.ca](mailto:orders@whiteop.ca)



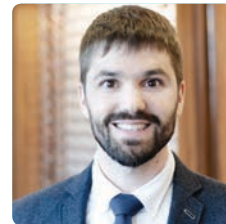


Une solution simple,  
rapide et efficace  
pour attirer de  
nouveaux patients  
en tout temps.



## 5 bonnes raisons d'offrir la prise de rendez-vous en ligne :

- 1 Afficher en temps réel la disponibilité des optométristes.
- 2 Améliorer la qualité du service à la clientèle en clinique.
- 3 Réduire le temps d'attente au téléphone.
- 4 Offrir à vos patients une expérience 100 % en ligne.
- 5 Générer des revenus même en dehors de vos heures d'ouverture.



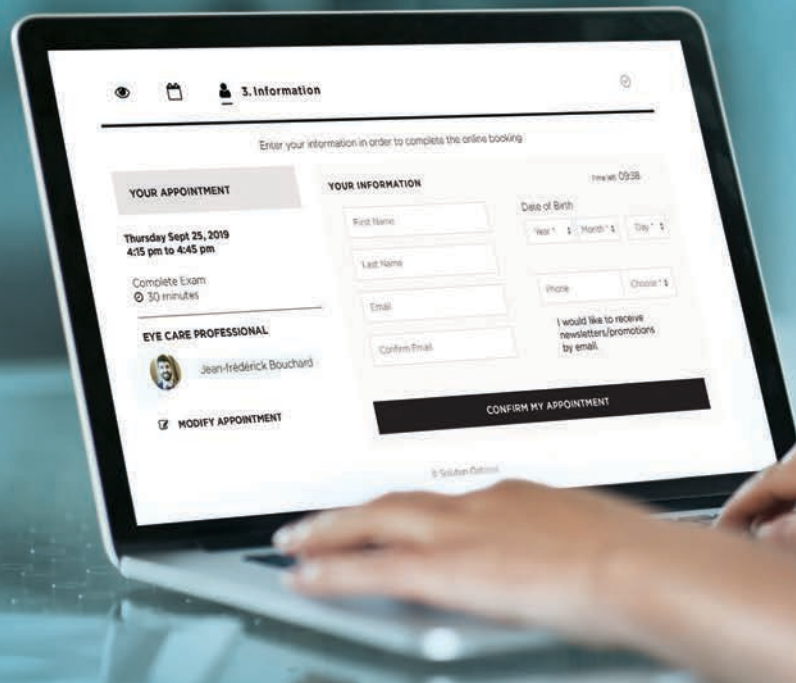
« EN TANT QUE PROPRIÉTAIRE, LA PRISE DE RENDEZ-VOUS EN LIGNE ME PERMET DE FAIRE DES AFFAIRES, MÊME EN DEHORS DES HEURES D'OUVERTURE DE LA CLINIQUE. »

Dr Jean-Frédéric Bouchard, optométriste propriétaire  
Clinique Bouchard & Lapierre

DÉCOUVREZ DÈS MAINTENANT COMMENT OPTOSYS PEUT OPTIMISER VOTRE PRATIQUE !

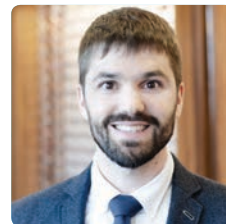


A simple, fast and effective solution to attract new patients anytime.



# 5 great reasons to offer online appointment booking:

- 1 Display the availability of your optometrists in real time.
- 2 Improve the quality of customer service offered in practice.
- 3 Reduce time spent on the phone.
- 4 Offer your patients a 100% online experience.
- 5 Generate income outside of business hours.



« AS AN OWNER, THE ONLINE APPOINTMENT BOOKING MODULE ALLOWS ME TO CONDUCT BUSINESS OUTSIDE OF REGULAR PRACTICE HOURS. »

Dr. Jean-Frédéric Bouchard, owner OD  
Clinique Bouchard & Lapierre

DISCOVER HOW OPTOSYS SOLUTION CAN OPTIMIZE YOUR PRACTICE TODAY!

# Effect of Vision Therapy on Measures of Oculomotor Function in Patients Presenting with Post-Concussion Syndrome

**Paul Rollett, OD, FCOVD**  
Okanagan Vision Therapy  
Optometry

**Garrett Morandi, PhD**  
University of Saskatchewan

---

## Abstract

---

Oculomotor dysfunction is a common symptom of post-concussion syndrome (PCS). In this study, the efficacy of Vision Therapy (VT) for the treatment of PCS-related symptoms of the visual system was investigated retrospectively. Overall, 56 patients were selected, all of whom presented with clinical impairment of at least one measure of oculomotor functioning. Activities related to VT were wide-ranging and case-dependent, but all aimed to improve one of the five main areas of visual function. Following the completion of VT, all patients demonstrated statistically or clinically significant improvements, as defined by the use of Morgan's norms, in at least one measure of oculomotor functioning related to PCS. In general, improvements in measures of oculomotor functioning were greatest for near point of convergence, vergence facility and accommodative facility. Patients who received 20 sessions of VT had improved and less variable outcomes than those who received 5-10 sessions of VT. In addition, VT improved symptoms of visual discomfort in patients presenting with PCS. The results of this retrospective analysis demonstrate significant improvements in measured outcomes for all patients who received VT, and support VT as a treatment option for symptoms of PCS.

## INTRODUCTION

Mild traumatic brain injury (TBI), such as that sustained due to a blow to the head, violent shaking or movement of the head or body, can lead to symptoms of concussion.<sup>1</sup> Following injury, symptoms of a concussion generally manifest in the first 7-10 days and can persist for up to one year or more. Symptoms of a concussion are referred to collectively as post-concussion syndrome (PCS).<sup>1</sup> Symptoms of PCS include, but are not limited to, headaches, dizziness, fatigue, noise and light sensitivity, and issues associated with the visual system. In particular, between 11% and 54% of patients in cohort studies of soldiers or patients of auto accidents presenting with symptoms of TBI have been diagnosed with one or more oculomotor dysfunctions including convergence insufficiency, accommodative insufficiency, impaired version movement, and minor ocular alignment issues.<sup>2-10</sup> In addition, 46% of adolescents presenting with symptoms of a concussion had more than one vision-related diagnosis such as accommodative disorder, convergence insufficiency or saccadic dysfunction.<sup>11</sup> Convergence insufficiency is a prevalent vision disorder characterized by reduced fusional convergence amplitude and receded near point of convergence, which can manifest as blurred vision, eye strain and headaches when engaging in near work.<sup>12-14</sup> Previous work has suggested that symptoms of convergence insufficiency and related oculomotor issues are likely due to excessive convergence compensation for large exophoric postures in near vision.<sup>15</sup>

Optometric vision therapy (VT) has emerged as a promising treatment option for patients presenting with symptoms of PCS or TBI.<sup>4,5</sup> For example, in a retrospective study, 90% of participants receiving VT for an acquired brain injury demonstrated complete or significant improvements in at least one of the recorded symptoms of acquired brain injury, and these changes

persisted when measured 2 months or more following completion of VT.<sup>16</sup> In addition, similar improvements in measures of oculomotor functioning have been observed in most patients receiving VT for PCS or TBI.<sup>4,5,17-20</sup> Furthermore, VT has been demonstrated to improve measures of concentration, memory and comprehension in patients presenting with symptoms of PCS or TBI.<sup>20</sup> By use of the convergence insufficiency treatment trial symptom survey (CISS), Alvarez et al.<sup>21</sup> demonstrated significant improvements in patients presenting with convergence insufficiency following 18 h of vergence training, and their scores were similar to those in control patients. In addition, the work by Alvarez et al.<sup>21</sup> further supports the notion that convergence insufficiency is due to significantly reduced convergence peak velocity, and vergence training leads to increased functional activity. Furthermore, Scheiman and Wick.<sup>15</sup> demonstrated that office-based vergence and accommodative therapy with home practice can result in sustained improvements in symptoms of convergence insufficiency.

Although there exists evidence to support VT in the treatment of PCS- or TBI-related symptoms, additional data to support a positive role for VT in the treatment of traumatic brain injury would be timely.<sup>4,22</sup> Therefore, in this work, we present the results of a retrospective analysis of the efficacy of VT treatment for improving various oculomotor functions in patients presenting with symptoms of PCS.

## METHODS

Patients provided their express consent before treatment for oculomotor dysfunction was initiated.

### PATIENT EVALUATION

Patients diagnosed with PCS by a physician were given a thorough oculo-visual assessment. Vision testing relevant to this study included assessments of near point of convergence (NPC), vergence facility (12 Base Out and 3 Base In), accommodative facility by use of + / - 2.00D lens power (age-dependent), stereopsis measures at near (40cm) and distance (6 metres) by use of Randot Stereopsis testing, King-Devick Saccadic Testing, positive fusional vergence ranges at near (40cm) and distance (6 metres), negative fusional vergence ranges at near (40cm) and distance (6 metres) and completion of CISS before and one week following treatment. All tests were performed as described by Elliott.<sup>23</sup> Patients presenting with nerve palsies, extraocular muscle restrictions, elevated intraocular pressure or gross visual field loss as determined by confrontation were excluded from the study.

### VISION THERAPY TREATMENT REGIMEN

Following assessment, the number of sessions required was selected on a per-patient basis based on best judgement, previous literature and occasionally by approval from 3<sup>rd</sup>-party payors.<sup>2,15,24</sup> Vision therapy consisted of weekly one-hour sessions at the clinic performed by trained vision therapists and prescribed daily sessions of 15 minutes at home. Activities prescribed were wide-ranging and case-dependent, but all aimed to improve one of five main areas of visual function: central-peripheral visual integration (spatial awareness), eye teaming (converging and diverging), eye focusing (accommodation), eye tracking (smooth pursuits and saccades), and motion processing (tracking of moving objects within a busy visual scene). The details of the procedures used throughout therapy have been described previously.<sup>15,25</sup>

### STATISTICAL ANALYSIS

Patient data were collected between January 1, 2017, and December 31, 2017, from all patients receiving vision therapy for PCS (n=56). Individual scores of the 56 patients were averaged across all measured outcomes and values before (pre-) and after (post-) VT intervention were compared. Patient outcomes pre- and post-VT were compared by use of the dependent t-test ( $p < 0.05$ ). Endpoints that did not meet the assumptions of normality or equal variance were compared by use of the Wilcoxon signed rank test as suggested by Rosner et al.<sup>26</sup> To assess the clinical significance of patient outcomes, measured or recorded values were compared with the relevant literature, namely Morgan's table of norms.<sup>15</sup>

## RESULTS

### Data overview

Overall, 56 patients were included in the retrospective analysis and descriptive statistics are presented in Table 1. Patients experienced a range of events resulting in the presence of PCS, including motor vehicle accidents in 38, sport-related injuries in 10 and falls in 8. Patient age ranged between 12 and 62 years (mean  $\pm$  SD;  $42.6 \pm 13.8$ ) and patients received between 5 and 20 sessions of VT ( $13.8 \pm 4.70$ ) to treat symptoms of PCS. The average patient program duration (15.2 weeks) was greater than the number of sessions of VT (13.8 sessions) and reflects the impact of patient appointment cancellation or delays in treatment from week-to-week on program duration. In addition, patients generally began VT treatment one month following assessment.



### Measured patient outcomes

In general, treatment of symptoms of PCS with VT resulted in significant improvements of all measured oculomotor functions (Table 2). All patients included in this study demonstrated improvement in at least one measure of oculomotor functioning. Forty-six patients presented with clinically impaired NPC and, following VT, 86% of patients demonstrated clinically relevant improvements (Table 2). Fifty-five patients presented with clinically impaired vergence facility (Table 2) and, following VT, all patients demonstrated improved vergence facility; this improvement was clinically relevant in 36 (65%). When assessed for accommodative facility, 20 of 22 patients presented clinically relevant impairment and, following treatment, 90% of patients demonstrated clinically significant improvements. When measured by use of the King-Devick Test, 43 patients presented clinically impaired saccadic movement and, following treatment, 26 patients (60%) demonstrated clinically significant improvements (Table 2).

Forty-six patients presented with clinically relevant impairment of stereopsis when tested at distance. All patients but 3 experienced average score improvements of 50%, and these improvements were clinically relevant in 23 (50%). When stereopsis was assessed at near distances, 40 patients demonstrated clinically relevant impairment. Following treatment, average improvements of 45% were observed, and 30 patients (75%) had clinically significant outcomes. Fifty-three patients had CISS symptom survey scores greater than 22. Following treatment, all patients showed average score improvements of 48%, and these improvements were clinically significant in 35 (66%) (Table 2).

### Patient convergence and divergence test scores

Both positive and negative fusional vergence ranges (PFV/NFV) were assessed at distance (6 metres) and near (40cm). When PFV at distance was measured, 51 patients presented with clinically impaired convergence break. Forty-nine patients had an average improvement of 11D in positive fusional break scores, and these improvements were clinically relevant in 26 (53%). When assessed for PFV recovery at distance, 46 patients presented with clinically impaired scores. Following treatment, all but one patient had improved scores, and these improvements were clinically significant in 32 (69%) (Table 2). When NFV at distance was assessed, 52 patients presented with clinically relevant impairment when assessed for divergence break. Following treatment, 47 patients had an observed average score improvement of 4.7 D, and this improvement was clinically significant in 35 (67%). When assessed for NFV recovery at distance, 42 patients presented with clinically relevant impairment. All but one patient demonstrated improvements in score following VT, and these improvements were clinically significant in 40 (95%) (Table 2).

Improvements similar to those at distance were observed for fusional vergence ranges at near. Fifty patients presented with clinically impaired PFV break. Forty-nine patients had average improved scores of 19.6 D, and these improvements were clinically relevant in 46 (94%). When assessed for PFV recovery at near, 47 patients presented with clinically relevant impairment. Overall, patients saw an average improvement of 18.5 D, and these improvements were clinically relevant in 42 (89%) (Table 2). When assessed for NFV ranges at near, 55 patients presented with clinically relevant deficits. Fifty-three patients saw an average improvement of 10.4 D, and these improvements were clinically significant in 30 (55%). When assessed for NFV recovery at near, 45 patients presented with clinically relevant impairment. All but one patient demonstrated an average improvement of 12 D following VT, and these improvements were considered clinically significant in 41 (91%) (Table 2).

### Effect of treatment duration

Because patients received between 5 and 20 VT sessions, we wished to compare measures of oculomotor functioning among patient cohorts receiving 5-10, 12-17 or 20 sessions of VT (Table 3). In general, improvements in measures of oculomotor functioning were observed regardless of the duration of treatment. However, patients who received 20 sessions demonstrated greater improvements in scores than patients who received 10 or less sessions of VT. Improvements in vergence facility, stereopsis at distance, and measures of PFV and NFV at both distance and near showed the greatest improvement with a longer treatment duration (Table 3). In addition, measured outcome improvements were compared among age groups, and no trend was observed.

## DISCUSSION

The effectiveness of VT in the treatment of PCS-related symptoms of the visual system was investigated retrospectively. Overall, 56 patients were included in this study, all of whom presented with clinical impairment of at least one measure of oculomotor functioning (Table 1; Table 2). Following VT, all patients demonstrated statistically or clinically significant improvements in at least one measure of oculomotor functioning related to PCS (Table 2). In general, improvements in measures of oculomotor functioning were greatest for NPC, vergence facility and accom-

modative facility (Table 2). These results were similar to those of Ciuffreda et al.,<sup>16</sup> who reported that, in multiple studies, 87-100% of patients with an acquired brain injury saw improvements in accommodative dysfunction following VT. More recently, Thiagarajan and Ciuffreda<sup>18</sup> demonstrated the efficacy of VT for improving amplitudes of vergence and accommodation, accuracy of saccadic eye movements, and overall reading in patients with mild TBI.<sup>18</sup> Furthermore, improvements in NPC, PFV at near and distance, and CISS symptom scores were similar to those observed in children and a cohort with an age range similar to that in this study.<sup>22,24</sup>

Interestingly, patients who received 20 sessions of VT had improved and less-variable outcomes than those who received 5-10 sessions of VT (Table 3). These results are similar to those of the Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group,<sup>24</sup> which observed that 12 weeks of VT sessions was insufficient to normalize measures of oculomotor functioning in children with mild TBI. However, it is important to note that, regardless of the program duration, measures of oculomotor functioning, such as convergence and accommodation, can be improved within as little as two to six weeks of VT.<sup>4,27</sup>

Vision therapy was found to improve symptoms of visual discomfort in patients presenting with PCS, as demonstrated by average improvements of 50% in CISS scores, similar to previous results reported by Scheiman and Wick<sup>15</sup> (Table 2). However, although improvements in oculomotor functioning were apparent, no outcomes related to return-to-work or activities of daily living were recorded in this study, and this limits the interpretation of the results. Caution should be exercised in interpretation of these results as there is a tendency for measured oculomotor outcomes, especially near point of convergence, to improve over time in placebo groups.<sup>27</sup> In addition, the effects of motivation and encouragement on patient outcomes cannot be discounted.<sup>27</sup>

## CONCLUSION

The results of this retrospective analysis support the findings of previous studies and demonstrate statistically and clinically significant improvements of measured oculomotor functioning in patients presenting with oculomotor deficiencies associated with PCS and support VT as a viable treatment option for associated symptoms. Furthermore, the present results suggest that longer treatment times (20 VT sessions) might improve measured outcomes compared to those in patients who receive 10 or less VT sessions; however, the impact of delayed VT treatment remains unclear. Although no placebo group was available in this study, the results demonstrate significant improvements in measured outcomes for all patients receiving VT and support VT as a treatment option for PCS. ●

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank the entire team at Okanagan Vision Therapy Optometry for their commitment towards providing high quality vision therapy and rehabilitation within our community.

We also wish to thank Vision Therapy Canada, COVD and OEPF for their tireless efforts working to advance the quality of vision therapy provided within clinics across the world.

## DISCLAIMERS

The views expressed in the submitted article are our own and not an official position of an institution or funder.

## FINANCIAL DISCLOSURES

This study was self-funded using clinical data and resources from our clinic - Okanagan Vision Therapy, Kelowna BC, Canada.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have no conflicts of interest to declare.

## STATEMENT OF PUBLICATION

This article has not been submitted/published elsewhere.

## CORRESPONDING AUTHOR

Paul Rollett, OD, FCOVD, Okanagan Vision Therapy Optometry  
email: drrollett@okanaganvisiontherapy.ca

**Table 1:** Summary statistics of treatment regimen and descriptive statistics of patients receiving vision therapy treatments for post-concussion syndrome (n=56).

Measure	Average	Standard Deviation	Range
Age	42.6	13.8	12 – 62
Months since injury	15.1	14.2	2 – 60
Delay in starting VT (months) following assessment	1.5	2	0 – 12
Sessions of VT	13.8	4.7	5 – 20
Duration of Program (weeks)	15.2	4.9	6 – 24

**Table 2:** Summary statistics of optometric data following vision therapy treatment for post-concussion syndrome (n=56).

Measure	Pre VT		Post VT		Score Improvement		
	avg	std	avg	std	avg	std	range
NPC (cm)	13.0	9.3	3.57*	1.94	65%	2	6.2 – 97%
Vergence Facility (cpm)	2.38	3.92	13.1*	3.18	83%	27	0 – 100%
Accommodative Facility – Binocular (cpm) $\delta$	3.14	3.06	10.6*	1.87	71%	26	17- 100%
King Devick (s)	76.4	41.0	51.4*	18.3	27%	16	0 – 73%
Stereopsis- 40 cm (secs of arc)	79.8	40.6	42.6*	14.3	39%	23	0 – 85%
Stereopsis- 6 metres (secs of arc)	134	125	48.2*	12.8	41%	31	0 – 90%
CISS (Score)	38.2	11.42	20.0*	8.00	49%	14	23 – 100%
Measure	Pre VT		Post VT		Score Improvement		
	avg	std	avg	std	avg	std	range
PFV Break -D (6m)	8.05	5.94	19.4*	7.43	11.4	7.4	0 – 30
PFV Recovery -D (6m)	4.36	4.86	14.8*	6.67	10.4	6.4	0 – 28
NFV Break -D (6m)	3.77	2.36	8.46*	2.98	4.7	3.3	0 – 16
NFV Recovery -D (6m)	1.09	2.51	5.96*	2.27	4.9	3	0 – 15
PFV Break -D (40cm)	11.4	7.25	29.6*	6.98	18.2	8.9	0 – 38
PFV Recovery -D (40cm)	4.46	6.16	21.3*	7.49	16.9	9.1	0 – 38
NFV Break -D (40cm)	11.1	5.99	21.4*	3.30	10.3	6.3	0 – 27
NFV Recovery D (40cm)	6.48	5.37	16.8*	3.45	10.3	6.2	-4 – 22

\*Significant improvement in score ( $p < 0.001$ ).

$\delta n=22$ , average age of  $28.4 \pm 10.1$

**Table 3:** Summary statistics of patient score improvements following vision therapy treatments for post concussion syndrome grouped by number of VT sessions (n=56).

Number of VT Sessions	5-20		5-10		12-17		20	
Count (n)	56		29		10		17	
	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
Months since injury	15.1	14.2	14.3	13.2	14.9	18.6	16.4	13.7
Duration of program (weeks)	15.2	4.86	11.2	2.13	16.0	1.56	21.5	0.94
Percent Score Improvement								
Measure	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
NPC (cm)	65%	20	67%	18	64%	25	62%	21
Vergence Facility (cpm)	83%	27	77%	32	83%	23	94%	12
Accommodative Facility (cpm) $\delta$	71%	26	66%	27	85%	17	72%	31
King Devick (s)	27%	16	23%	16	30%	12	31%	19
Stereopsis- Near	39%	23	34%	22	54%	27	38%	20
Stereopsis- Dist	41%	31	29%	27	61%	33	50%	28
CISS (Score)	49%	14	50%	16	55%	14	46%	9
Score Improvement								
Measure	avg	std	avg	std	avg	std	avg	std
PFV Break D (6m)	11.4	7.42	10.8	8.08	10.0	5.25	13.1	7.36
PFV Recovery - D (6m)	10.4	6.44	10.3	7.43	9.80	4.57	10.9	5.81
NFV Break D (40cm)	4.70	3.35	4.59	3.59	4.60	3.66	4.94	2.88
NFV Recovery- D (40cm)	4.88	3.03	5.10	3.45	3.60	2.84	5.24	2.25
PFV Break- D (40cm)	18.2	8.92	17.2	8.56	16.6	10.8	20.6	8.42
PFV Recovery- D (40cm)Near	16.9	9.13	15.9	9.71	16.4	9.65	18.8	7.95
NFV Break- D (40cm)	10.3	6.33	9.66	5.10	9.60	6.31	11.8	8.14
NFV Recovery- D (40cm)	10.3	6.17	9.93	5.08	8.90	7.34	11.8	7.17

$\delta n=22$ , average age of  $28.4 \pm 10.1$

## REFERENCES

1. Mayo Clinic. Post-concussion syndrome. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/post-concussion-syndrome/symptoms-causes/syc-20353352> (accessed 5 June 2018).
2. Gallaway M, Scheiman M, Mitchell GL. Vision therapy for post-concussion vision disorders. *Optom Vis Sci* 2017 Jan;94(1):68-73.
3. Greenwald BD, Kapoor N, Singh AD. Visual impairments in the first year after traumatic brain injury. *Brain Inj* 2012;26(11):1338-59.
4. Skaler T, Niland P. Optometric vision therapy in rehabilitation of cognitive dysfunctions caused by traumatic brain injury. Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2015 <https://www.acc.co.nz/assets/research/f4d5ec9777/optometric-therapy-tbi-review.pdf> (accessed 18 October 2019).
5. Broglio SP, Collins MW, Williams RM, Mucha A, Kontos AP. Current and emerging rehabilitation for concussion. a review of the evidence. *Clin Sports Med* 2015 Apr;34(2):213-31.
6. Lew HL, Pogoda TK, Baker E, et al. Prevalence of dual sensory impairment and its association with traumatic brain injury and blast exposure in OEF/OIF veterans. *J Head Trauma Rehabil* 2011 Nov-Dec;26(6):489-96.
7. Hartvigsen J, Boyle E, Cassidy JD, Carroll LJ. Mild traumatic brain injury after motor vehicle collisions: what are the symptoms and who treats them? A population-based 1-year inception cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 Mar;95(3 Suppl):S286-94.
8. Dougherty AL, MacGregor AJ, Han PP, Heltemes KJ, Galarneau MR. Visual dysfunction following blast-related traumatic brain injury from the battlefield. *Brain Inj* 2011;25(1):8-13.
9. Bulson R, Jun W, Hayes J. Visual symptomatology and referral patterns for Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom veterans with traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2012;49(7):1075-82.
10. Ciuffreda KJ, Kapoor N, Rutner D, Suchoff IB, Han ME, Craig S. Occurrence of oculomotor dysfunctions in acquired brain injury: a retrospective analysis. *Optometry* 2007 Apr;78(4):155-61.
11. Master CL, Scheiman M, Gallaway M, et al. Vision diagnoses are common after concussion in adolescents. *Clin Pediatr (Phila)* 2016 Mar;55(3):260-7.
12. Porcar E, Martinez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. *Optom Vis Sci* 1997 Feb;74(2):111-3.
13. Scheiman M, Gwiazda J, Li T. Non-surgical interventions for convergence insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 Mar 16;(3):CD006768.
14. Lee SH, Moon BY, Cho HG. Improvement of vergence movements by vision therapy decreases K-ARS scores of symptomatic ADHD children. *J Phys Ther Sci* 2014 Feb;26(2):223-7.
15. Scheiman M, Wick B, eds. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2008.
16. Ciuffreda KJ, Rutner D, Kapoor N, Suchoff IB, Craig S, Han ME. Vision therapy for oculomotor dysfunctions in acquired brain injury: a retrospective analysis. *Optometry* 2008 Jan;79(1):18-22.
17. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Effect of oculomotor rehabilitation on vergence responsivity in mild traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2013;50(9):1223-40.
18. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Versional eye tracking in mild traumatic brain injury (mTBI): Effects of oculomotor training (OMT). *Brain Inj* 2014;28(7):930-43.
19. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Effect of oculomotor rehabilitation on accommodative responsivity in mild traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2014;51(2):175-91.
20. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ, Capo-Aponte JE, Ludlam DP, Kapoor N. Oculomotor neurorehabilitation for reading in mild traumatic brain injury (mTBI): An integrative approach. *NeuroRehabilitation* 2014;34(1):129-46.
21. Alvarez TL, Jaswal R, Gohel S, Biswal BB. Functional activity within the frontal eye fields, posterior parietal cortex, and cerebellar vermis significantly correlates to symmetrical vergence peak velocity: An ROI-based, fMRI study of vergence training. *Front Integr Neurosci* 2014 Jun 17;8:50.
22. Lacroix Z, Leat SJ, Christian LW. Role of primary care optometrists in the assessment and management of patients with traumatic brain injuries in Canada. *Can J Optom* 2016;80(1):13-7.
23. Elliott BD, ed. Clinical procedures in primary eye care, 3rd edn. Philadelphia, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2007.
24. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol* 2008 Oct;126(10):1336-49.
25. Press LJ. Applied concepts in vision therapy. Optometric Extension Program Fndtn; OEP Edition, 1997.
26. Rosner B, Glynn RJ, Lee ML. The Wilcoxon signed rank test for paired comparisons of clustered data. *Biometrics* 2006 Mar;62(1):185-92.
27. Horwood AM, Toor SS, Riddell PM. Change in convergence and accommodation after two weeks of eye exercises in typical young adults. *J AAPOS* 2014 Apr;18(2):162-8.



# Effet de la thérapie visuelle sur les mesures de la fonction oculomotrice chez les patients atteints du syndrome de post-commotion

**Paul Rollett, OD, FCOVD**  
Okanagan Vision Therapy  
Optometry

**Garrett Morandi, Ph. D.**  
Université de la Saskatchewan

## Résumé

La dysfonction oculomotrice est un symptôme courant du syndrome de post-commotion (SPC). Dans cette étude, on a étudié rétrospectivement l'efficacité de la thérapie visuelle (TV) pour le traitement des symptômes liés au SPC par rapport au système visuel. Dans l'ensemble, 56 patients ont été sélectionnés, qui présentaient tous une déficience sur le plan clinique d'au moins une mesure du fonctionnement oculomoteur. Les activités liées à la TV étaient grandement variées et établies au cas par cas, mais elles visaient toutes à améliorer l'une des cinq principales fonctions visuelles. À la suite de la TV, tous les patients ont démontré des améliorations statistiquement ou cliniquement significatives, comme définies par l'utilisation des normes de Morgan, dans au moins une mesure du fonctionnement oculomoteur lié au SPC. En général, les améliorations les plus importantes des mesures du fonctionnement oculomoteur concernaient le point de convergence proche, la flexibilité de vergence et la flexibilité d'accommodation. Les patients qui ont suivi 20 séances de TV avaient de meilleurs résultats (aussi moins variables) que ceux qui ont suivi entre 5 et 10 séances. De plus, la TV a diminué les symptômes d'inconfort visuel chez les patients qui présentaient un SPC. Les résultats de cette analyse rétrospective démontrent des améliorations importantes dans les résultats mesurés pour tous les patients qui ont suivi une TV et appuient la TV comme option de traitement pour les symptômes du SPC.

## INTRODUCTION

Un traumatisme crânien léger (TCL), comme celui attribuable à un coup à la tête, à un tremblement violent ou à un mouvement de la tête ou du corps, peut entraîner des symptômes de commotion cérébrale.<sup>1</sup> Après une blessure, les symptômes d'une commotion cérébrale se manifestent généralement au cours des 7 à 10 premiers jours et peuvent persister jusqu'à un an ou plus. Les symptômes d'une commotion cérébrale sont collectivement appelés un syndrome post-commotionnel (SPC).<sup>1</sup> Les symptômes du SPC comprennent, sans s'y limiter, les maux de tête, les étourdissements, la fatigue, la sensibilité au bruit et à la lumière, ainsi que les problèmes liés au système visuel. En particulier, entre 11 % et 54 % des patients des études de cohorte de soldats ou de patients d'accidents automobiles avec des symptômes de TCL ont reçu un diagnostic d'une ou de plusieurs dysfonctions oculomotrices, y compris une insuffisance de convergence, une insuffisance d'accommodation, une détérioration du mouvement de version et des problèmes mineurs d'alignement oculaire.<sup>2-10</sup> De plus, 46 % des adolescents présentant des symptômes de commotion cérébrale avaient plus d'un diagnostic lié à la vision, comme un trouble d'accommodation, une insuffisance de convergence ou une dysfonction saccadique.<sup>11</sup> L'insuffisance de convergence est un trouble de la vision prévalent caractérisé par la réduction de l'amplitude de convergence de fusion et un point de convergence diminué, qui peut se manifester sous forme de vision floue, de fatigue oculaire et de maux de tête dans un travail de près.<sup>12-14</sup> Des travaux antérieurs ont suggéré

que les symptômes d'insuffisance de convergence et les problèmes oculomoteurs connexes sont probablement dus à une compensation de convergence excessive pour les grandes postures exophoriques dans la vision de proche.<sup>15</sup>

La thérapie visuelle optométrique (TV) est devenue une option de traitement prometteuse pour les patients qui présentent des symptômes de SPC ou de TCL.<sup>4,5</sup> Par exemple, dans une étude rétrospective, 90 % des participants ayant suivi une TV pour une lésion cérébrale acquise ont connu une amélioration complète ou importante d'au moins un des symptômes notés de lésion cérébrale acquise, et ces améliorations ont persisté quand elles ont été mesurées deux mois ou plus après la TV.<sup>16</sup> En outre, des améliorations similaires ont été observées dans les mesures du fonctionnement oculomoteur chez la plupart des patients ayant suivi une TV pour un SPC ou un TCL.<sup>4,5,17-20</sup> De plus, il a été démontré que la TV améliore les mesures de la concentration, de la mémoire et de la compréhension chez les patients qui présentent des symptômes de SPC ou de TCL.<sup>20</sup> En ayant recours au sondage sur les symptômes pendant l'essai du traitement de l'insuffisance de convergence (appelé CISS, en anglais), Alvarez et al. ont montré des améliorations importantes chez les patients avec une insuffisance de convergence après 18 heures de formation de vergence, et leurs scores étaient semblables à ceux des patients témoins. En outre, les travaux d'Alvarez et al. appuient davantage la notion selon laquelle l'insuffisance de convergence est causée par une réduction significative de la vitesse de convergence à son apogée, et la notion selon laquelle l'entraînement de vergence mène à une augmentation de l'activité fonctionnelle. Par ailleurs, Scheiman et Wick. ont démontré que la vergence au bureau et la thérapie de l'accommodation à domicile peuvent entraîner une réduction durable des symptômes d'insuffisance de convergence.

Bien qu'il existe des données probantes appuyant la TV dans le traitement des symptômes liés au SPC ou liés aux traumatismes crâniens légers, des données supplémentaires soutenant le rôle positif de la TV dans le traitement des traumatismes cérébraux seraient opportunes.<sup>4,22</sup> Par conséquent, dans le cadre de ces travaux, nous présentons les résultats d'une analyse rétrospective de l'efficacité du traitement de la thérapie visuelle pour améliorer diverses fonctions oculomotrices chez les patients qui présentent des symptômes du SPC.

## MÉTHODES

Les patients ont donné leur consentement exprès avant le début du traitement de la dysfonction oculomotrice.

### ÉVALUATION DU PATIENT

Les patients chez qui un médecin a diagnostiqué un SPC ont fait l'objet d'une évaluation oculo-visuelle approfondie. Les tests de vision pertinents dans le cadre de cette étude comprennent l'évaluation du point de convergence proche (PCP), la flexibilité de vergence (base vers l'extérieur = 12 et base vers l'intérieur = 3), la flexibilité d'accommodation en ayant recours à une puissance de lentille de + / - 2,00 D (selon l'âge), les mesures de la vision stéréoscopique de près (40 cm) et à distance (6 mètres) à l'aide de l'évaluation Randot, du King-Devick test, des amplitudes de fusion positives de vergence de près (40 cm) et à distance (6 mètres), des amplitudes de fusion négatives de vergence de près (40 cm) et à distance (6 mètres) et de l'achèvement du sondage CISS avant le traitement, puis également une semaine après. Tous les essais ont été effectués de la façon décrite par Elliott.<sup>23</sup> Les patients présentant des paralysies nerveuses, des restrictions des muscles extra-oculaires, une pression intraoculaire élevée ou une perte globale du champ visuel déterminée par la confrontation ont été exclus de l'étude.

### RÉGIME DE TRAITEMENT DE LA THÉRAPIE VISUELLE

Après l'évaluation, pour chaque patient, le nombre de séances requises a été déterminé selon notre meilleur jugement, la littérature antérieure et, parfois en fonction de l'approbation des tiers payeurs.<sup>2,15,24</sup> La thérapie visuelle comprenait des séances hebdomadaires d'une heure effectuée à la clinique et réalisées par des thérapeutes de la vision formés, ainsi que des séances quotidiennes de 15 minutes à mettre en pratique à la maison. Les activités prescrites étaient variées et établies au cas par cas. Néanmoins, elles visaient toutes à améliorer l'un des cinq principaux piliers de la fonction visuelle : l'intégration de la vision centrale-périphérique (relation spatiale), la coordination interoculaire (convergence et divergence), la focalisation oculaire (accommodation), la poursuite oculaire (poursuite et saccades douces) et l'interprétation des mouvements (suivi des objets en mouvement dans une scène complexe). Les détails des procédures utilisées au cours du traitement ont été précédemment décrits.<sup>15,25</sup>

### ANALYSE STATISTIQUE

Des données sur les patients ont été recueillies entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le 31 décembre 2017 auprès de tous les patients recevant une thérapie visuelle pour un SPC (n=56). On a établi une moyenne des scores individuels des 56 patients pour l'ensemble des résultats mesurés et on a comparé les valeurs avant (pré) et après (post) l'intervention de TV. Les résultats des patients pré et post TV ont été comparés selon l'utilisation du t-test dépendant (p < 0,05). Les paramètres qui ne

répondaient pas aux hypothèses de normalité ou de variance égale ont été comparés à l'aide du test de Wilcoxon, comme l'ont suggéré Rosner et al.<sup>26</sup> Pour évaluer l'importance clinique des résultats pour les patients, les valeurs mesurées ou enregistrées ont été comparées à la documentation pertinente, à savoir le tableau des normes de Morgan.<sup>15</sup>

## RÉSULTATS

### Aperçu des données

Dans l'ensemble, 56 patients ont été inclus dans l'analyse rétrospective et les statistiques descriptives sont présentées au tableau 1. Les patients ont vécu toute une gamme d'événements qui ont entraîné un SPC, y compris des accidents automobiles dans 38 cas, des blessures sportives dans 10 cas et des chutes dans 8 cas. L'âge des patients variait entre 12 et 62 ans (écart-type moyen;  $42,6 \pm 13,8$ ) et les patients ont suivi entre 5 et 20 séances de TV ( $13,8 \pm 4,70$ ) pour traiter les symptômes du SPC. La durée moyenne du programme pour les patients (15,2 semaines) était supérieure au nombre de séances de TV (13,8 séances) et reflète l'incidence des annulations de rendez-vous des patients ou des retards de traitement d'une semaine à l'autre sur la durée du programme. De plus, les patients ont généralement commencé un traitement de TV un mois après l'évaluation.

### Résultats mesurés chez les patients

En général, le traitement des symptômes du SPC avec TV a entraîné des améliorations importantes de toutes les fonctions oculomotrices mesurées (tableau 2). Tous les patients inclus dans cette étude ont montré une amélioration d'au moins une mesure du fonctionnement oculomoteur. Quarante-six patients présentaient un PCP déficient sur le plan clinique et, à la suite de la TV, 86 % des patients présentaient des améliorations significatives sur le plan clinique (tableau 2). Cinquante-cinq patients avaient une flexibilité de vergence déficiente sur le plan clinique (tableau 2) et, après la TV, tous les patients présentaient une amélioration de celle-ci, qui était significative sur le plan clinique dans 36 cas (65 %). En ce qui a trait à l'évaluation de la flexibilité d'accommodation, 20 des 22 patients avaient une déficience pertinente sur le plan clinique et, après le traitement, 90 % des patients ont connu des améliorations cliniquement significatives. Lorsqu'ils ont été mesurés à l'aide du King-Devick test, 43 patients avaient un mouvement saccadique déficient sur le plan clinique et, après le traitement, 26 patients (60 %) ont connu des améliorations cliniquement significatives (tableau 2).

Quarante-six patients présentaient une déficience de stéréopsie pertinente sur le plan clinique lorsque testés à distance. Tous les patients, sauf 3, ont vu leur note moyenne s'améliorer de 50 %, et ces améliorations étaient pertinentes sur le plan clinique dans 23 cas (50 %). Lorsque la stéréopsie a été évaluée à des distances rapprochées, 40 patients ont montré une déficience pertinente sur le plan clinique. Après le traitement, on a observé des améliorations moyennes de 45 %, et 30 patients (75 %) ont obtenu des résultats cliniquement significatifs. Cinquante-trois patients ont obtenu des scores supérieurs à 22 dans le sondage CISS sur les symptômes. Après le traitement, tous les patients ont connu une amélioration du score moyen de 48 %, et celles-ci étaient cliniquement significatives dans 35 cas (66 %) (tableau 2).

### RÉSULTATS DES TESTS DE CONVERGENCE ET DE DIVERGENCE CHEZ LES PATIENTS

Les amplitudes de fusion de vergence positive et négative (FVP/FVN) ont été évaluées à distance (6 mètres) et de près (40 cm). Lorsqu'on a mesuré la FVP à distance, 51 patients présentaient une rupture de convergence déficiente sur le plan clinique. Quarante-neuf patients connaissaient une amélioration moyenne de 11 D des scores de rupture fusionnelle positifs, et ces améliorations étaient pertinentes sur le plan clinique dans 26 cas (53 %). Lorsqu'on a évalué le rétablissement de la FVP à distance, 46 patients obtenaient des scores de déficience sur le plan clinique. Après le traitement, tous les patients sauf un avaient amélioré leurs scores, et ces améliorations étaient cliniquement significatives pour 32 cas (69 %) (tableau 2). Lorsqu'on a évalué la FVN à distance, 52 patients avaient une déficience pertinente sur le plan clinique en matière de rupture de divergence. Après le traitement, 47 patients connaissaient une amélioration moyenne de 4,7 D, et cette amélioration était cliniquement significative pour 35 cas (67 %). Lorsqu'on a évalué le rétablissement de la FVN à distance, 42 patients obtenaient des scores de déficience pertinente sur le plan clinique. Tous les patients sauf un ont connu une amélioration des scores après la TV, et l'amélioration était cliniquement significative dans 40 cas (95 %) (tableau 2).

Des améliorations semblables à celles observées à distance ont été observées pour les amplitudes de fusion de vergence à proximité. Cinquante patients avaient une rupture de la FVP déficiente sur le plan clinique. Quarante-neuf patients présentaient des scores moyens améliorés de 19,6 D, et ces améliorations étaient pertinentes sur le plan clinique dans 46 cas (94 %). Lorsqu'on a évalué le rétablissement de la FVP à proximité, 47 patients obtenaient des scores de déficience pertinente sur le plan clinique. Dans l'ensemble, les patients ont constaté une amélioration moyenne de 18,5 D, et ces améliorations étaient pertinentes sur le plan clinique dans 42 cas (89 %) (tableau 2). Lorsqu'on a évalué les amplitudes de FVN à proximité, 55 patients ont obtenu des déficits pertinents sur le plan

clinique. Cinquante-trois patients ont vu une amélioration moyenne de 10,4 D, et ces améliorations étaient cliniquement significatives dans 30 cas (55 %). Lorsqu'on a évalué le rétablissement de la FVN à proximité, 45 patients obtenaient des scores de déficience pertinente sur le plan clinique. Tous les patients sauf un ont connu une amélioration moyenne de 12 D après la TV, et cette amélioration était cliniquement significative dans 41 cas (91 %) (tableau 2).

### Effet de la durée du traitement

Étant donné que les patients ont suivi entre 5 et 20 séances de TV, nous voulions comparer les mesures du fonctionnement oculomoteur parmi les cohortes de patients ayant suivi de 5-10, de 12-17 ou 20 séances de TV (tableau 3). En général, des améliorations dans les mesures du fonctionnement oculomoteur ont été observées indépendamment de la durée du traitement. Toutefois, les patients qui ont suivi 20 séances ont montré une amélioration plus marquée des scores que les patients ayant suivi 10 séances de TV ou moins. Les notions suivantes étaient nettement meilleures avec une durée de traitement plus longue : l'amélioration de la flexibilité de vergence, la stéréopsie à distance et les mesures de FVP et de FVN, tant à distance qu'à proximité (tableau 3). De plus, les améliorations des résultats mesurés ont été comparées entre les groupes d'âge, et aucune tendance n'a été observée.

### DISCUSSION

L'efficacité de la TV dans le traitement des symptômes liés au SPC du système visuel a été étudiée rétrospectivement. Dans l'ensemble, 56 patients ont été inclus dans la présente étude, et tous avaient une déficience clinique d'au moins une mesure du fonctionnement oculomoteur (tableau 1; tableau 2). À la suite de la TV, tous les patients ont montré des améliorations statistiquement ou cliniquement significatives dans au moins une mesure du fonctionnement oculomoteur liée au SPC (tableau 2). En général, les améliorations les plus importantes des mesures du fonctionnement oculomoteur ciblaient le PCP, la flexibilité de vergence et la flexibilité d'accommodation (tableau 2). Ces résultats étaient semblables à ceux de Ciuffreda et al., qui ont signalé que, dans de multiples études, 87 à 100 % des patients ayant subi une lésion cérébrale acquise ont connu une réduction du dysfonctionnement d'accommodation après la TV. Plus récemment, Thiagarajan et Ciuffreda ont démontré l'efficacité de la TV pour améliorer l'amplitude de vergence et l'accommodation, la précision des mouvements oculaires saccadiques et la lecture globale chez les patients atteints d'un traumatisme cérébral léger.<sup>18</sup> En outre, les améliorations des scores pour le PCP, la FVP à proximité et à distance, et les scores pour le CISS sur les symptômes étaient semblables à ceux observés chez les enfants et chez une cohorte dont la fourchette d'âge était semblable à celle de l'étude.<sup>22,24</sup>

Un fait intéressant est que les patients qui ont suivi 20 séances de TV avaient de meilleurs résultats (aussi moins variables) que ceux qui ont suivi entre 5 et 10 séances (tableau 3). Ces résultats sont semblables à ceux du groupe Convergence Insufficiency Treatment Trial Study, qui a observé que 12 semaines de séances de TV n'étaient pas suffisantes pour normaliser les mesures du fonctionnement oculomoteur chez les enfants atteints d'un traumatisme crânien léger. Toutefois, il est important de noter que, quelle que soit la durée du programme, les mesures du fonctionnement oculomoteur, comme la convergence et l'accommodation, sont susceptibles de s'améliorer en aussi peu que deux à six semaines de TV.<sup>4,27</sup>

On a constaté que la thérapie visuelle réduisait les symptômes de l'inconfort visuel chez les patients avec un SPC, comme le démontrent les améliorations moyennes de 50 % des scores du CISS, semblables aux résultats antérieurs déclarés par Scheiman et Wick (tableau 2). Toutefois, bien que des améliorations aient été constatées dans le fonctionnement oculomoteur, aucun résultat lié au retour au travail ou aux activités de la vie quotidienne n'a été enregistré dans cette étude, ce qui limite l'interprétation des résultats. La prudence est recommandée dans l'interprétation de ces résultats. En effet, une tendance se dessine pour les résultats oculomoteurs mesurés, particulièrement dans le cas du point de convergence proche, qui s'améliore au fil du temps dans les groupes placebo.<sup>27</sup> Par ailleurs, les effets de la motivation des patients et des encouragements qu'ils ont reçus sur les résultats ne doivent pas être ignorés.<sup>27</sup>

### CONCLUSION

Les résultats de cette analyse rétrospective appuient les conclusions d'études antérieures et montrent des améliorations statistiquement et cliniquement significatives du fonctionnement oculomoteur mesuré chez les patients avec des déficiences oculomotrices liées à un SPC, et ils appuient la TV comme option de traitement viable pour traiter les symptômes relatifs. De plus, les résultats actuels suggèrent que des durées de traitement plus longues (20 séances de TV) pourraient améliorer les résultats mesurés comparativement aux patients qui suivent 10 séances de TV ou moins. Toutefois, l'impact du traitement différé de la TV demeure incertain. Même s'il n'y avait pas de groupe placebo dans le cadre de cette étude, les résultats montrent des améliorations importantes au niveau des résultats mesurés pour tous les patients ayant suivi la TV et appuient la TV comme option de traitement pour le SPC. ●

**REMERCIEMENTS**

Les auteurs souhaitent remercier toute l'équipe de l'Okanagan Vision Therapy Optometry de l'engagement qu'elle prend d'assurer des programmes de thérapie visuelle et de réadaptation de grande qualité au sein de notre collectivité.

Nous tenons également à remercier Vision Therapy Canada, le COVD et l'OEPF des efforts inlassables qu'ils mènent pour faire progresser la qualité de la thérapie visuelle dans les cliniques du monde entier.

**AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ.**

Les opinions exprimées dans l'article soumis sont les nôtres et non la position officielle d'une institution ou d'un bailleur de fonds.

**DIVULGATIONS FINANCIÈRES**

Cette étude a été autofinancée à l'aide de données cliniques et de ressources provenant de notre clinique - Okanagan Vision Therapy, Kelowna (C.-B.), Canada.

**CONFLITS D'INTÉRÊTS**

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts à signaler.

**DÉCLARATION DE PUBLICATION**

Cet article n'a pas été soumis/publié ailleurs.

**COURRIEL DE L'AUTEUR CORRESPONDANT**

Paul Rollett, OD, FCOVD, Okanagan Vision Therapy Optometry  
 drrollett@okanaganvisiontherapy.ca

**Tableau 1 :** Statistiques sommaires du régime de traitement et statistiques descriptives des patients recevant des traitements de thérapie visuelle pour le syndrome de post-commotion (n=56).

Mesure	Moyenne	Écart-type	Portée
Âge	42,6	13,8	12 à 62
Mois depuis la lésion	15,1	14,2	2 à 60
Retard dans le début de la TV (mois) après l'évaluation	1,5	2	0 à 12
Séances de TV	13,8	4,7	5 à 20
Durée du programme (semaines)	15,2	4,9	6 à 24



**Tableau 2 :** Statistiques sommaires des données optométriques après le traitement de la thérapie visuelle pour le syndrome de post-commotion (n=56).

Mesure	Pré-TV		Post-TV		Amélioration du score		
	moy.	type	moy.	type	moy.	type	portée
PCP (cm)	13,0	9,3	3,57*	1,94	65 %	2	6,2 à 97 %
Flexibilité de vergence (cpm)	2,38	3,92	13,1*	3,18	83 %	27	0 à 100 %
Flexibilité d'accommodation – binoculaire (cpm) $\delta$	3,14	3,06	10,6*	1,87	71 %	26	17 à 100 %
King-Devick (s)	76,4	41,0	51,4*	18,3	27 %	16	0 à 73 %
Stéréoscopique - 40 cm (secondes d'arc)	79,8	40,6	42,6*	14,3	39 %	23	0 à 85%
Stéréoscopique - 6 mètres (secondes d'arc)	134	125	48,2*	12,8	41 %	31	0 à 90 %
CISS (score)	38,2	11,42	20,0*	8,00	49 %	14	23 à 100 %
Mesure	Pré-TV		Post-TV		Amélioration du score		
	moy.	type	moy.	type	moy.	type	portée
Rupture de la FVP - D (6 m)	8,05	5,94	19,4*	7,43	11,4	7,4	0 à 30
Rétablissement de la FVP - D (6 m)	4,36	4,86	14,8*	6,67	10,4	6,4	0 à 28
Rupture de la FVN - D (6 m)	3,77	2,36	8,46*	2,98	4,7	3,3	0 à 16
Rétablissement de la FVN -D (6 m)	1,09	2,51	5,96*	2,27	4,9	3	0 à 15
Rupture de la FVP - D (40 cm)	11,4	7,25	29,6*	6,98	18,2	8,9	0 à 38
Rétablissement de la FVP - D (40 cm)	4,46	6,16	21,3*	7,49	16,9	9,1	0 à 38
Rupture de la FVN - D (40 cm)	11,1	5,99	21,4*	3,30	10,3	6,3	0 à 27
Rétablissement de la FVN - D (40 cm)	6,48	5,37	16,8*	3,45	10,3	6,2	-4 à 22

\*Amélioration importante du score ( $p < 0,001$ ).

$\delta n=22$ , âge moyen de  $28,4 \pm 10,1$

**Tableau 3** : Statistiques sommaires des améliorations des scores des patients à la suite de traitements de thérapie visuelle pour le syndrome de post-commotion regroupées selon le nombre de séances de TV (n=56).

Nombre de séances de TV	5 à 20		5 à 10		12 à 17		20	
Dénombrement (n)	56		29		10		17	
	moy.	type	moy.	type	moy.	type	moy.	type
Mois depuis la lésion	15,1	14,2	14,3	13,2	14,9	18,6	16,4	13,7
Durée du programme (semaines)	15,2	4,86	11,2	2,13	16,0	1,56	21,5	0,94
	<b>Amélioration du score en pourcentage</b>							
Mesure	moy.	type	moy.	type	moy.	type	moy.	type
PCP (cm)	65 %	20	67 %	18	64 %	25	62 %	21
Flexibilité de vergence (cpm)	83 %	27	77 %	32	83 %	23	94 %	12
Flexibilité d'accommodation (cpm) <sup>δ</sup>	71 %	26	66 %	27	85 %	17	72 %	31
King-Devick (s)	27 %	16	23 %	16	30 %	12	31 %	19
Stéréoscopique - près	39 %	23	34 %	22	54 %	27	38 %	20
Stéréoscopique - distance	41 %	31	29 %	27	61 %	33	50 %	28
CISS (score)	49 %	14	50 %	16	55 %	14	46 %	9
	<b>Amélioration du score</b>							
Mesure	moy.	type	moy.	type	moy.	type	moy.	type
Rupture de la FVP - D (6 m)	11,4	7,42	10,8	8,08	10,0	5,25	13,1	7,36
Rétablissement de la FVP - D (6 m)	10,4	6,44	10,3	7,43	9,80	4,57	10,9	5,81
Rupture de la FVN - D (40 cm)	4,70	3,35	4,59	3,59	4,60	3,66	4,94	2,88
Rétablissement de la FVN - D (40 cm)	4,88	3,03	5,10	3,45	3,60	2,84	5,24	2,25
Rupture de la FVP - D (40 cm)	18,2	8,92	17,2	8,56	16,6	10,8	20,6	8,42
Rétablissement de la FVP - D (40 cm)Près	16,9	9,13	15,9	9,71	16,4	9,65	18,8	7,95
Rupture de la FVN - D (40 cm)	10,3	6,33	9,66	5,10	9,60	6,31	11,8	8,14
Rétablissement de la FVN - D (40 cm)	10,3	6,17	9,93	5,08	8,90	7,34	11,8	7,17

<sup>δ</sup>n=22, âge moyen de 28,4 ± 10,1

## RÉFÉRENCES

1. Mayo Clinic. Post-concussion syndrome. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/post-concussion-syndrome/symptoms-causes/syc-20353352> (accessed 5 June 2018).
2. Gallaway M, Scheiman M, Mitchell GL. Vision therapy for post-concussion vision disorders. *Optom Vis Sci* 2017 Jan;94(1):68-73.
3. Greenwald BD, Kapoor N, Singh AD. Visual impairments in the first year after traumatic brain injury. *Brain Inj* 2012;26(11):1338-59.
4. Skaler T, Niland P. Optometric vision therapy in rehabilitation of cognitive dysfunctions caused by traumatic brain injury. Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2015 <https://www.acc.co.nz/assets/research/f4d5ec9777/optometric-therapy-tbi-review.pdf> (accessed 18 October 2019).
5. Broglio SP, Collins MW, Williams RM, Mucha A, Kontos AP. Current and emerging rehabilitation for concussion. a review of the evidence. *Clin Sports Med* 2015 Apr;34(2):213-31.
6. Lew HL, Pogoda TK, Baker E, et al. Prevalence of dual sensory impairment and its association with traumatic brain injury and blast exposure in OEF/OIF veterans. *J Head Trauma Rehabil* 2011 Nov-Dec;26(6):489-96.
7. Hartvigsen J, Boyle E, Cassidy JD, Carroll LJ. Mild traumatic brain injury after motor vehicle collisions: what are the symptoms and who treats them? A population-based 1-year inception cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 Mar;95(3 Suppl):S286-94.
8. Dougherty AL, MacGregor AJ, Han PP, Heltemes KJ, Galarneau MR. Visual dysfunction following blast-related traumatic brain injury from the battlefield. *Brain Inj* 2011;25(1):8-13.
9. Bulson R, Jun W, Hayes J. Visual symptomatology and referral patterns for Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom veterans with traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2012;49(7):1075-82.
10. Ciuffreda KJ, Kapoor N, Rutner D, Suchoff IB, Han ME, Craig S. Occurrence of oculomotor dysfunctions in acquired brain injury: a retrospective analysis. *Optometry* 2007 Apr;78(4):155-61.
11. Master CL, Scheiman M, Gallaway M, et al. Vision diagnoses are common after concussion in adolescents. *Clin Pediatr (Phila)* 2016 Mar;55(3):260-7.
12. Porcar E, Martinez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. *Optom Vis Sci* 1997 Feb;74(2):111-3.
13. Scheiman M, Gwiazda J, Li T. Non-surgical interventions for convergence insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 Mar 16;(3):CD006768.
14. Lee SH, Moon BY, Cho HG. Improvement of vergence movements by vision therapy decreases K-ARS scores of symptomatic ADHD children. *J Phys Ther Sci* 2014 Feb;26(2):223-7.
15. Scheiman M, Wick B, eds. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2008.
16. Ciuffreda KJ, Rutner D, Kapoor N, Suchoff IB, Craig S, Han ME. Vision therapy for oculomotor dysfunctions in acquired brain injury: a retrospective analysis. *Optometry* 2008 Jan;79(1):18-22.
17. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Effect of oculomotor rehabilitation on vergence responsivity in mild traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2013;50(9):1223-40.
18. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Versional eye tracking in mild traumatic brain injury (mTBI): Effects of oculomotor training (OMT). *Brain Inj* 2014;28(7):930-43.
19. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Effect of oculomotor rehabilitation on accommodative responsivity in mild traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2014;51(2):175-91.
20. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ, Capo-Aponte JE, Ludlam DP, Kapoor N. Oculomotor neurorehabilitation for reading in mild traumatic brain injury (mTBI): An integrative approach. *NeuroRehabilitation* 2014;34(1):129-46.
21. Alvarez TL, Jaswal R, Gohel S, Biswal BB. Functional activity within the frontal eye fields, posterior parietal cortex, and cerebellar vermis significantly correlates to symmetrical vergence peak velocity: An ROI-based, fMRI study of vergence training. *Front Integr Neurosci* 2014 Jun 17;8:50.
22. Lacroix Z, Leat SJ, Christian LW. Role of primary care optometrists in the assessment and management of patients with traumatic brain injuries in Canada. *Can J Optom* 2016;80(1):13-7.
23. Elliott BD, ed. Clinical procedures in primary eye care, 3rd edn. Philadelphia, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2007.
24. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol* 2008 Oct;126(10):1336-49.
25. Press LJ. Applied concepts in vision therapy. Optometric Extension Program Fndtn; OEP Edition, 1997.
26. Rosner B, Glynn RJ, Lee ML. The Wilcoxon signed rank test for paired comparisons of clustered data. *Biometrics* 2006 Mar;62(1):185-92.
27. Horwood AM, Toor SS, Riddell PM. Change in convergence and accommodation after two weeks of eye exercises in typical young adults. *J AAPOS* 2014 Apr;18(2):162-8.

**new** EXPANDED  
PORTFOLIO by

**Bruder**



Moist Heat Eye Compress  
with Patented MediBeads® Technology

**For daily lid warming**

**NEW**



Moist Heat Single Eye Compress  
with Patented MediBeads® Technology

**For single lid warming**

**NEW**



Eye Compress Cold Therapy  
with Non-Gel Matrix Pad Technology

**For when a cold mask is needed**

**TO PROVIDE COMFORT TO YOUR PATIENTS** get more information or place an order by: contacting your Labtician Théa representative, call 1-855-651-4934 or 905-901-5304, or order on line at [labticianorderonline.com](http://labticianorderonline.com)

EXCLUSIVELY DISTRIBUTED BY

LABTICIAN  **Théa**

Bringing innovation to practice

# SEO for Your Optometry Practice: The Secret Sauce That Still Tastes Great in 2020



## **Cameron Martel, Manager - SEO & Content Solutions @ 4ECPs**

*Cameron Martel is an experienced digital marketer, managing SEO and content campaigns since 2005. He currently works with dozens of eye care practices through his work with Marketing4ECPs. He's colorblind, but don't remind him or he'll be seeing red (or so he thinks). Cam can be reached at [www.marketing4ecps.com](http://www.marketing4ecps.com) or [cameron@4ecps.com](mailto:cameron@4ecps.com).*

I'm going to let you in on a little SEO (search engine optimization) secret that most SEO professionals don't want you to know: for most optometrists, SEO isn't hard... and it doesn't have to be complicated, either. But, thanks to years of tomfoolery by nefarious "SEO professionals," business owners feel that SEO is the opposite of simple.

Do you feel that way as well? If so, we want to change that today.

---

## WHAT SEO ISN'T

Shady SEO professionals have existed since search engines became a thing, and they're notorious for promising results and making guarantees that they never seem to deliver on. It's not surprising that many optometrists equate SEO to a black box of bamboozling and mystery.

In light of that, before we get into what SEO is, let's talk about what *it isn't*:

- **A mystery** - SEO should be a transparent process, with clear workflow items and timelines.
- **Expensive** - An investment in SEO is generally in line with other types of performance marketing. If you're being quoted high, ask for a breakdown of where that budget is going.
- **Siloed** - SEO should *never* exist on its own as your sole marketing method. Always supplement it with traditional media and performance marketing tactics.
- **Fast** - It can take a few weeks before SEO efforts show results (Google can be slow in determining where a website consistently sits in its index).

---

## WHAT SEO IS

Now that you know what SEO isn't, let's outline what it is:

- **Transparent** - SEO work isn't intangible; it's a mix of blog strategy, content creation, reputation management, and website technical oversight.
- **Affordable** - SEO doesn't have to be expensive unless you plan on ranking on a national or international scale.
- **About the Searcher** - The more value you add to the equation (from the user's perspective), the stronger your SEO will be.



- **Measurable** - You can measure things, such as organic traffic (in Google Analytics), to see the impact of your SEO efforts over time. Think in quarters versus days or weeks.

---

## THE SECRET SAUCE THAT OPTOMETRISTS PAY TOO MUCH MONEY TO LEARN

Whether you are managing your SEO yourself, or if you want to be able to better understand and measure your SEO team, you'll want to build a strategy that is some variation of the components below. I've listed these items in my preferred order of importance:

1. **Make sure you have your Google My Business profile claimed and optimized** - It's not enough to just claim it. Optimize it by:
  - a. Adding photos of your practice interior/exterior, team members, logo, etc.
  - b. Ensuring the name/address/phone number is consistent with what is listed on your website, as well as major directory/profile sites (such as YellowPages.ca, Yelp!, LinkedIn, etc.).
  - c. Responding to reviews, good or bad.
2. **Nail your website fundamentals** - Make sure your website follows the technical best-practices that are widely published throughout the web (Moz has a good guide on this one). A few specifics that really matter in SEO today:
  - a. Have a dedicated page on your website for each medical service like Dry Eye.
  - b. Make sure your website loads fast (under three seconds on desktop, two and a half seconds on mobile).
  - c. Make it easy to get to any page/post on your site in three clicks or less.
3. **Build your "About Us" page into an awesome experience** - This matters, and not just because your "About Us" page is likely in the top-10 most viewed pages on your website. This is where you demonstrate your *expertise*, which Google is increasingly prioritizing.
4. **Own your social media profiles and use them** - I recommend focusing on Facebook and YouTube, as they are the easiest platforms for your audience to engage you on. Be effective and create content that generates engagement (and discussion).
5. **Create a blog experience worth reading (and then fill it full of great content)** - The more awesome content you have, the better Google will view you and the more traffic it will send your way.
6. **Share your content with industry peers, relevant websites, and local social media channels** - Get your content in front of your audience, and even better- get them talking about it.

---

## THAT'S IT: NOW YOU'VE GOT THE SECRET SAUCE

If the above sounds simple, that's because it is. Once your website is in a good spot, your SEO strategy shifts to focus on creating great content and getting your community talking about you.

That's SEO in 2020, and likely for 2021, too. ●

## Le SEO pour votre cabinet d'optométrie : la « formule secrète » toujours efficace en 2020



**Par : Cameron Martel, gestionnaire - SEO et solutions de contenu @ 4ECPs**  
*Cameron Martel est un spécialiste du marketing numérique chevronné qui gère des campagnes de SEO et de contenu depuis 2005. Il travaille actuellement avec des dizaines de cabinets de soins oculovisuels dans le cadre de son travail avec Marketing4ECPs. Il est daltonien, mais ne le lui rappelez pas, sinon il verra rouge! (ou du moins, c'est ce qu'il croit). Pour joindre Cameron : [www.marketing4ecps.com](http://www.marketing4ecps.com) ou [cameron@4ecps.com](mailto:cameron@4ecps.com).*

**J**e vais partager avec vous un petit secret à propos du référencement naturel, aussi appelé optimisation pour les moteurs de recherche (search engine optimization - SEO), que la plupart des professionnels de ce domaine ne veulent pas que vous sachiez : pour la plupart des optométristes, le SEO n'est pas difficile... et ça n'a pas besoin d'être compliqué non plus. Cependant, comme des « spécialistes du SEO » malintentionnés tentent depuis des années de les persuader du contraire, les propriétaires d'entreprise ont l'impression que le SEO est tout sauf simple.

Êtes-vous de cet avis? Si c'est le cas, nous voulons modifier cette perception dès aujourd'hui.

---

### CE QUE LE SEO N'EST PAS

Les professionnels du SEO « à la morale douteuse » existent depuis aussi longtemps que les moteurs de recherche eux-mêmes, et ils sont reconnus pour faire des promesses qu'ils ne semblent jamais tenir. Il n'est donc pas étonnant que, pour de nombreux optométristes, le SEO équivaut à une sorte de boîte noire mystérieuse.

Sachant cela, avant d'aborder en quoi consiste le SEO, précisons ce qu'il n'est pas :

- **Mystérieux** - Le SEO devrait être un processus transparent comprenant des éléments de flux des travaux et des échéanciers clairs.
- **Coûteux** - L'investissement dans le SEO s'harmonise généralement avec d'autres types de marketing axé sur le rendement. Si la soumission est élevée, demandez à voir la ventilation du budget.
- **Cloisonné** - Le SEO ne devrait jamais exister par lui-même comme votre unique méthode de marketing. Il devrait toujours être complété grâce aux médias traditionnels et à des tactiques de marketing axé sur le rendement.
- **Rapide** - Il peut s'écouler quelques semaines avant que les efforts de SEO ne portent leurs fruits (Google peut mettre du temps à déterminer où se situe systématiquement un site Web dans son index).

---

### LE SEO, QU'EST-CE QUE C'EST?

Maintenant que vous savez ce que le SEO n'est pas, décrivons ce qu'il est :

- **Transparent** - Le travail de SEO n'est pas intangible; c'est un mélange de stratégie de blogue, de création de contenu, de gestion de la réputation et de supervision technique de site Web.
- **Abordable** - Le SEO n'est pas nécessairement coûteux, à moins que vous prévoyiez un référencement à l'échelle nationale ou internationale.
- **Tourné vers l'utilisateur** - Plus vous ajoutez de valeur à l'équation (du point de vue de l'utilisateur), plus votre SEO sera solide.

- **Mesurable** - Vous pouvez mesurer des éléments, comme le trafic généré par les résultats naturels (dans Google Analytics), pour voir l'impact de vos efforts de SEO au fil du temps. Pensez en trimestres plutôt qu'en jours ou en semaines.

---

## LA FORMULE SECRÈTE POUR LAQUELLE LES OPTOMÉTRISTES PAIENT TROP CHER

Que vous gériez votre SEO vous-même ou que vous souhaitiez mieux comprendre et évaluer votre équipe de SEO, c'est une bonne idée d'élaborer une stratégie qui reprend, dans l'ordre ou le désordre, les points suivants. J'ai énuméré ces points dans l'ordre d'importance que je préfère :

1. **Assurez-vous de revendiquer et d'optimiser votre profil Google Mon Entreprise** - Le revendiquer n'est pas suffisant. Optimisez-le :
  - a. en ajoutant des photos de l'intérieur/l'extérieur de votre cabinet, des membres de votre équipe, de votre logo, etc.
  - b. en vous assurant que le nom, l'adresse et le numéro de téléphone correspondent à ce qui est indiqué sur votre site Web, ainsi qu'aux principaux répertoires et profils (sites comme pagesjaunes.ca, Yelp!, LinkedIn, etc.).
  - c. en répondant aux avis, qu'ils soient positifs ou négatifs.
2. **Établissez les caractéristiques fondamentales de votre site Web** - Veillez à ce que votre site Web respecte les pratiques exemplaires techniques qui sont largement publiées sur le Web (Moz a un bon guide à ce sujet). Quelques détails qui comptent vraiment dans le SEO actuellement :
  - a. Votre site Web devrait avoir une page dédiée pour chaque service médical, p. ex., la sécheresse oculaire.
  - b. Assurez-vous que votre site Web se charge rapidement (moins de trois secondes sur un ordinateur de bureau, deux secondes et demie sur un appareil mobile).
  - c. Faites en sorte qu'il soit facile d'accéder à n'importe quelle page ou publication sur votre site en trois clics ou moins.
3. **Faites de votre page « À propos de nous » une expérience agréable** - C'est important, non seulement parce que votre page « À propos de nous » est susceptible d'être une des dix pages les plus consultées de votre site Web, mais aussi parce que c'est là que vous démontrez votre *savoir-faire*, ce que Google privilégie de plus en plus.
4. **Établissez vos profils de médias sociaux et utilisez-les** - Je vous recommande de vous concentrer sur Facebook et YouTube, car ce sont les plateformes les plus conviviales pour mobiliser votre public. Soyez efficace et créez du contenu qui favorise la participation et les discussions.
5. **Créez une expérience de blogue qui vaut la peine d'être lue (offrez un contenu complet et de qualité)** - Plus le contenu que vous offrez est exceptionnel, plus Google vous rendra visible, et plus cela générera de trafic pour vous.
6. **Partagez votre contenu avec vos pairs de l'industrie, les sites Web pertinents et les médias sociaux locaux** - Présentez votre contenu à votre public et, mieux encore, incitez-le à en parler!

---

## VOILÀ; VOUS CONNAISSEZ MAINTENANT LA FORMULE SECRÈTE!

Simple, n'est-ce pas? Une fois les caractéristiques de votre site Web bien établies, votre stratégie SEO change de cap pour se concentrer sur la création de contenu exceptionnel et amener votre communauté à parler de vous.

Voilà ce que sera le SEO en 2020, et probablement aussi en 2021. ●



# CONSIDER XIIDRA AS YOUR FIIRST CHOICE

FOR PATIENTS WITH DRY EYE DISEASE

**Xiidra is indicated for  
the treatment of the  
signs and symptoms  
of dry eye disease**

[www.ecp.xiidra.ca](http://www.ecp.xiidra.ca)  
(Password: lifitegrast)

Consult the complete Product Monograph at <http://www.shirecanada.com/pm/en/Xiidra.pdf> for further information on contraindications, warnings, precautions, adverse reactions, and dosage and administration. The Product Monograph is also available at: 1-800-268-2772.

Shire Pharma Canada ULC, now part of Takeda. [www.shirecanada.com](http://www.shirecanada.com)

Copyright © 2019 Takeda Pharmaceutical Company Limited. All rights reserved.

Xiidra and the Xiidra logo are trademarks or registered trademarks of SARcode Bioscience Inc., a wholly-owned, indirect subsidiary of Shire plc.

PRMCDA/CA/0711 01/19



# iLUX<sup>®</sup>

MGD treatment system



**OVER 6 MILLION PEOPLE  
IN CANADA SUFFER  
FROM DRY EYE.<sup>1</sup>**

**86% OF DRY EYE PATIENTS HAVE SIGNS OF  
MEIBOMIAN GLAND DYSFUNCTION (MGD).<sup>2</sup>**

**TAKE CONTROL AND TREAT MGD WITH  
CONFIDENCE.<sup>3</sup>**

For personalized, real dry eye relief, the iLUX<sup>®</sup> device, with its advanced Smart Tip Patient Interface, gives you results you can see.



<sup>1</sup> Caffery et al. Prevalence of dry eye disease in Ontario, Canada: A population-based survey. The Ocular Surface. 2019;1-6

<sup>2</sup> Lemp MA, Crews LA, Bron AJ, Foulks GN, Sullivan BD. Distribution of aqueous-deficient and evaporative dry eye in a clinic-based patient cohort: a retrospective study. Cornea. 2012;31:472-478.

<sup>3</sup> Hardten DR, Schanzlin JD, Dishler JG, et al. Comparison of a Handheld Infrared Heating and Compression Device for Treatment of Meibomian Gland Dysfunction to a Thermal Pulsation Device. Presented at the Annual Meeting of the American Society of Cataract and Refractive Surgery (ASCRS); April 13-17, 2018; Washington, D.C.