



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

CJO RCO

CANADIAN JOURNAL *of* OPTOMETRY | REVUE CANADIENNE D'OPTOMÉTRIE

EST. 1939 VOLUME 86 NUMBER 3



CLINICAL RESEARCH

Comprehensive Teleoptometry Exams in Canada:
A Proposed Clinical Framework

RECHERCHE CLINIQUE

Examens complets de
téléoptométrie au Canada :
cadre clinique proposé

CASE REPORT

Herpes Simplex Epithelial
Keratitis and Contact
Lenses: A Case Report

RAPPORT DE CAS

Rapport de cas : Kératite
épithéliale à herpès simplex
et lentilles de contact



If Dry Eye Disease symptoms persist

IS IT TIME TO CONSIDER XIIDRA[®]



Consider XIIDRA[®] as your first choice for patients with Dry Eye Disease

PrXIIDRA[®] is indicated
for the treatment of the
signs and symptoms of
dry eye disease

Consult the product monograph at https://www.xiidra.ca/wp-content/uploads/2024/01/xiidra_scrip_e.pdf for contraindications, warnings, precautions, adverse reactions, dosing, and conditions of clinical use. The Product Monograph is also available at: **1-888-459-5000**.

Now supported by Bausch + Lomb Canada

Canadian Market
Experience
Since 2017 

BAUSCH + LOMB

Bausch + Lomb Corporation
520 Applewood Crescent
Vaughan, ON, L4K 4B4

www.bausch.ca
T: 1-888-459-5000

XDR.0004.CA.24-EN
© 2024 Bausch + Lomb Corporation. All rights reserved.



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

Director Marketing and Communications/

Directrice du marketing et des communications

Julie Vanghelder

Published by:

maracle
design • print • finish

maracleinc.com

CONTENTS

5 EDITORIAL/ÉDITORIAL

7 CLINICAL RESEARCH

Comprehensive Teleoptometry Exams in Canada:
A Proposed Clinical Framework

Nicolas Blais, OD, MSc, Jean-Marie Hanssens, OD, PhD, Adrianna Warren, BSc, MSc & Stanley Woo, OD, MS, MBA, FFAO

17 RECHERCHE CLINIQUE

Examens complets de téléoptométrie au Canada :
cadre clinique proposé

Nicolas Blais, OD, MSc, Jean-Marie Hanssens, OD, PhD, Adrianna Warren, BSc, MSc & Stanley Woo, OD, MS, MBA, FFAO

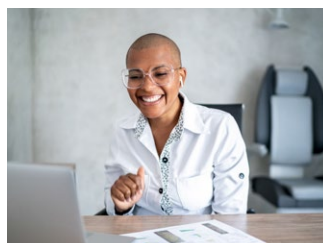
29 CASE REPORT

Herpes Simplex Epithelial Keratitis and Contact Lenses: A Case Report
Ziqing Li, MSc, OD

39 RAPPORT DE CAS

Rapport de cas : Kératite épithéliale à herpès simplex et lentilles
de contact

Ziqing Li, MSc, OD



On the Cover

Blais et al propose a clinical framework for teleoptometry services in Canada. See page 7.

Cover Photo: iStock.com/FG Trade

Restasis MultiDose® : repensé dans le souci des patients

AbbVie a apporté les changements suivants dans la fabrication du flacon afin de faciliter l'administration du médicament^{1*} :



Ajout d'une valve de protection du filtre à air

Conception qui permet de normaliser la force d'actionnement requise pendant l'administration du produit.

Augmentation du volume de remplissage (7 mL)

Volume accru de 1,5 mL pour aider à réduire la force initiale d'actionnement requise. Le volume de la goutte libérée demeure inchangé.

Il n'y a aucun changement quant à la façon dont Restasis MultiDose est prescrit, à la posologie et à l'administration du produit ni à son mode d'emploi.

RESTASIS et RESTASIS MULTIDOSE sont indiqués pour le traitement de la sécheresse oculaire par déficience aqueuse modérée à modérément grave (degré de gravité 2 à 3 selon les lignes directrices du Dry Eye WorkShop [DEWS]), caractérisée par une coloration cornéenne, une diminution de la production de larmes et des symptômes visuels fluctuants, comme une vision trouble, d'intensité modérée à modérément forte.

Veuillez consulter la monographie de RESTASIS au AbbVie/Canada-RESTASIS-PM-FR et la monographie de RESTASIS MULTIDOSE au AbbVie/Canada-RESTASISMULTIDOSE-PM-FR pour connaître les contre-indications, les mises en garde et précautions, les effets secondaires, les interactions, la posologie et l'administration, ainsi que les conditions d'utilisation clinique. Vous pouvez également vous procurer la monographie de ces produits en téléphonant au 1-888-704-8271.

Le produit illustré n'est pas de taille réelle.

* La portée clinique de ces données n'a pas été établie.

† La portée clinique de ces données comparatives n'a pas été établie.

Références : 1. Corporation AbbVie. Données internes – Manufacturing Changes, 2023.
2. Corporation AbbVie. Données internes, 2024.

RESTASIS et son identité graphique sont des marques de commerce de Corporation AbbVie.
RESTASIS MULTIDOSE et son identité graphique sont des marques de commerce de Corporation AbbVie.


**Restasis
MultiDose®**
(Émulsion ophtalmique de
cyclosporine à 0,05% p/v)


Restasis®
(Émulsion ophtalmique de cyclosporine) 0,05%^{**}

**Restasis® : le traitement
ophtalmique à base de cyclosporine
le plus vendu au Canada^{2†}**

abbvie

© 2024 AbbVie. Tous droits réservés.
CA-REST-240002F / MA24

 MEMBRE DE
MÉDICAMENTS NOVATEURS CANADA

 RÉVISÉ PAR
CCPP



B. Ralph Chou, MSc, OD, FAAO
Editor-in-Chief/Rédacteur en chef

The celebratory ground-breaking ceremony for the Waterloo Eye Institute (WEI) in June was a great opportunity for many alumni of the School of Optometry & Vision Science to gather, renew contacts and make new friendships while marking the success of fundraising for the third expansion of Optometry's facilities on the North Campus. As I write this editorial, preparations are under way for the work that will transform the ground north of the clinic entrance driveway into the new structure for WEI.

This event prompted me to think of my own Waterloo experience. This September marks 50 years since I began my association with the University of Waterloo, attending classes to meet the requirements for Optometry after completing my BSc at the University of Toronto. I spent almost every working day between September 1975 and July 2012 at the School. Even in retirement, I was often at the School in my lab or work space until COVID hit. I no longer have a place to hang my hat there but looking back through these 50 years I have much to be thankful for. What is most valuable are the many friends I have made at UW and around the world as a result of my work.

As with many of my colleagues at Waterloo, I have made friends among our counterparts at École d'Optométrie at Université de Montréal. The personal and professional interactions have grown steadily over the years with benefits to *CJO* as we sit together on the Editorial Board, and to the entire optometric community in Canada.

The profession today is very different from the drugless profession of the 1970s. I've been fortunate to be a contributor to that transformation and I hope that today's optometry community will have similar feelings 50 years from now. ●

La cérémonie d'inauguration des travaux du Waterloo Eye Institute (WEI) en juin a été une excellente occasion pour beaucoup d'anciens élèves de l'École d'optométrie et des sciences de la vision de se réunir, de renouer contact et de créer de nouvelles amitiés tout en soulignant le succès de la collecte de fonds pour le troisième agrandissement des installations d'optométrie sur le campus Nord. Au moment où j'écris cet éditorial, des préparatifs sont en cours pour les travaux qui transformeront le terrain au nord de l'entrée de la clinique en la nouvelle structure du WEI.

Cet événement m'a fait réfléchir à ma propre expérience à Waterloo. En septembre prochain, il y aura 50 ans que j'ai commencé mon association avec l'Université de Waterloo, suivant des cours pour répondre aux exigences du programme d'optométrie après avoir obtenu mon baccalauréat ès sciences à l'Université de Toronto. J'ai passé presque tous les jours ouvrables de septembre 1975 à juillet 2012 à l'École. Même à la retraite, j'étais souvent à l'École dans mon laboratoire ou mon espace de travail jusqu'à ce que la COVID19 frappe. Je n'y ai plus d'espace personnel, mais en me remémorant ces 50 années, je peux vous dire que j'ai beaucoup de raisons d'être reconnaissant. Ce qui est le plus précieux, ce sont les nombreuses amitiés que j'ai tissées à l'Université de Waterloo et partout dans le monde grâce à mon travail.

Comme bon nombres de mes collègues de Waterloo, je me suis fait des ami.e.s parmi nos homologues de l'École d'optométrie de l'Université de Montréal. Les interactions personnelles et professionnelles ont augmenté de façon constante au fil des ans, ce qui a profité à la *RCO* puisque nous participons ensemble au comité éditorial de la Revue, et à l'ensemble de la communauté optométrique au Canada.

Aujourd'hui, la profession est très différente de celle des années 1970 où il n'y avait pas de prescription de médicaments. J'ai eu la chance de contribuer à cette transformation et j'espère que la communauté optométrique actuelle aura des sentiments semblables dans 50 ans. ●



TD Business Banking for Healthcare Professionals

Our team of Professional Healthcare Bankers provide a single point of contact that are dedicated to understanding your unique practice and banking needs. The Healthcare Banking industry experience that our team provides can help you find new ways to meet your goals.



What We Offer

- Dedicated contact person, fast and efficient service, flexibility to bank how you want with branch hours as late as 8 p.m. and a comprehensive digital platform.
- Customized banking solutions with exceptional service to Healthcare Professionals throughout Canada.
- Business Line of Credit limit up to 3 months billings at preferred rates for Healthcare Professionals.¹
- Up to 100% financing of the cost of setting up or expanding your practice.¹
- Up to 100% financing of owner-occupied commercial real estate for the operation of your practice.^{1,2}
- Principal payment deferrals of up to 24 months while you start up your practice.¹
- TD Unlimited Business Account Plan and credit card offer with no monthly fee after rebate.³
- Professional advice and preferred pricing on all your Cash Management and TD Merchant Services needs.
- 15% off Ceridian's Powerpay Payroll Services plus free implementation.
- Customized Wealth Management solutions.

We're here to help – with banking advice, insights, and support at every stage of your business.



Romel Roopchand
Regional Manager Professional Banking
(416) 303 - 1469
romel.roopchand@td.com

► **Contact me for more information**

**Ready to help you
move forward**



¹Subject 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. ²Owner-occupied is equal to or greater than 50%. ³Only one account per client. All trade-marks are the property of their respective owners. © The TD logo and other trade-marks are the property of The Toronto-Dominion Bank or its subsidiaries.

Comprehensive Teleoptometry Exams in Canada: A Proposed Clinical Framework

Nicolas Blais, OD, MSc
(ORCID 0009-0009-4494-1068)

Jean-Marie Hanssens, OD, PhD
(ORCID 0009-0001-7172-954X)

School of Optometry,
Université de Montréal,
Montréal, QC, Canada

Adrianna Warren, BSc, MSc

Stanley Woo, OD, MS, MBA, FAAO

School of Optometry
and Vision Science,
University of Waterloo,
ON, Canada

Abstract

PURPOSE: Many high-income countries like Canada are faced with unmet needs regarding the availability of access to eye care, especially in rural, remote, or northern areas. Teleoptometry has the potential to improve access to primary eye care and help prevent, detect, diagnose and treat uncorrected refractive error and sight-threatening eye diseases. Given the rapid adoption of technology for virtual care during the COVID pandemic, the existing teleoptometry guidelines in Canada are limited in scope and may lead to uncertainty for optometrists practicing remote care. The purpose of this paper is to present a scaffold that highlights the similarities and differences between an in-person comprehensive eye examination and one that is delivered through comprehensive teleoptometry in Canada. This proposed clinical framework draws from both the existing published literature and the clinical experience of the authors. This paper discusses issues for teleoptometry including patient consent, efficiency, delegation, training and the patient pathway, including referral protocols when indicated.

RESULTS: Comprehensive teleoptometry eye exams are very similar to in-person eye exams, but depend more on the assistance of an in-person technician/optometric assistant. The exams include delegated tests performed by an optometric assistant and tests controlled remotely by the optometrist, like refraction. However, other tests that require clinical judgment to execute or interpret should be performed by the optometric assistant under the direct supervision of the remote optometrist using live video. The remote optometrist should be able to repeat any test during videoconferencing.

CONCLUSION: Teleoptometry is a tool optometrists can use to reach patients who struggle to access an in-person eye exam. This evidence-informed, draft framework provides a point of reference for discussion by the Federation of Optometric Regulatory Authorities of Canada and the provincial regulatory authorities to protect the public and increase access through the delivery of remote primary eye care in Canada.

KEYWORDS: primary eye care, tele-eye care, teleophthalmology, teleoptometry, telerefraction

INTRODUCTION

Visual impairment has numerous detrimental effects on the quality of life of those who suffer from vision loss.¹ Fortunately, worldwide, 90% of vision loss is preventable or treatable.^{2,3} Even before endorsement of the VISION 2020: The Right to Sight initiative in 1999 and the Global Action Plan for the Prevention of Avoidable Blindness and Visual Impairment 2014-2019 by the World Health Organization (WHO), attention has mainly been focused on access to eye care in low- and middle-income countries. However, Canada, a high-income country, is also faced with unmet needs regarding the universality of access to eye care throughout each province or territory.^{4,5} In 2019, an estimated 1.2 million Canadians lived with vision loss, representing 3.2% of the total population.⁶ The prevalence of vision loss in Canada is expected to increase by nearly 30% in the next decade.⁷

Primary eye care includes the detection, prevention, diagnosis, treatment and management of visual impairment and eye disease.⁸ Unfortunately, access to eye care in rural, remote or northern areas of Canada is challenging due to workforce supply, public awareness, availability and regularity of services, affordability of services, and physical accessibility.⁴ A 2020 study by Shah et al. showed that optometrists were widely distributed geographically but were predominantly concentrated in urban centers.⁹ They concluded that there were 1.70 optometrists per 10,000 population and that there was an “uneven geographical distribution of optometrists relative to utilization and key socio-demographic indicators across Canadian health regions, suggesting that there are likely gaps in both potential and realized equitable access to care.” Amongst all of the 109 health regions studied, Saskatchewan, Manitoba and Quebec had some regions with the lowest ratio of optometrists per population.

Telemedicine is defined as “the process of utilizing modern telecommunication technologies to provide clinical service when the patient and the clinician are not in immediate physical proximity”, and its fundamental aim is to improve access to care.^{10,11} Teleoptometry is used more and more to bridge the gap in the delivery of eye care in Canada, especially since the COVID-19 pandemic encouraged many patients and their eye care providers to familiarize themselves with virtual care.¹² Even though some remote services, like diabetic retinopathy screening programs, have been available in Canada since the 2000s, there is still a gap in delivering primary eye care services remotely. Until recently, Canadian optometrists mostly used telemedicine to triage patients or to perform emergency tele-consultations using images or videoconferencing.^{13,14} Even though comprehensive teleoptometric exams have been permissible in some parts of Canada for a few years, most patients and providers have not shown a strong adoption of this tool until recently. This type of eye exam, inspired by the increasing trend of teleoptometry observed in the United States, is an in-office examination conducted by an on-site optometric assistant (OA) and a remote optometrist.

The Canadian Association of Optometrists (CAO) and the American Optometric Association (AOA) support the use of teleoptometry when there are barriers to in-person eye care delivery.^{15,16} Comprehensive teleoptometric exams are relatively new in Canada, and in 2019 the Federation of Optometric Regulatory Authorities of Canada (FORAC) adopted its Policy on Teleoptometry, stating that “optometrists must provide the same level of care and observe the same responsibilities as provided in direct patient care.”¹⁷ The teleoptometry guidelines in Canada should be updated to be consistent with the growing scientific literature on teleoptometry.^{15,18} The provincial regulatory guidelines and policies on teleoptometry may benefit from additional findings on the appropriateness of new technologies and their integration into a comprehensive remote eye exam.

The purpose of this paper is to propose a draft clinical framework about comprehensive teleoptometric exams in Canada to encourage further discussion amongst stakeholders. The authors aim to describe the structure that would approach equivalency to the standard of care of a comprehensive in-person eye exam. The framework is based on both the existing published literature and the clinical experience the authors have gained through research in teleoptometry. Since there are numerous components to a comprehensive eye exam, a review of the literature encompassing all of them is beyond the scope of this paper, nor does this paper address other aspects of optometric consultations like contact lens fitting, ocular emergencies, surgical co-management appointments and optometric specialty services. A companion paper will address the current regulatory framework and related optometry acts across the provinces that may help support ongoing discussions on addressing protection of the public as well as access to care.

EXAM WORKFLOW

A variety of teleoptometry services are available in Canada and elsewhere, and some Canadian optometrists may not be aware of the different models of care and technology. A remote optometric service can be described in terms of the timing of the interaction between the patient and the remote optometrist: synchronous (real time), asynchronous (store-and-forward) or hybrid (both synchronous and asynchronous).¹⁹ Synchronous components are essential to perform tests that require technical knowledge or clinical judgment that are the responsibility of the optometrist, while asynchronous components may enable more efficient data collection and aggregated clinical decision-making. Of note, the asynchronous modality alone doesn't permit a direct practitioner-patient relationship. Examples of teleoptometry that are solely asynchronous include remote patient monitoring, disease-specific screening, and self-administered refraction-only online testing. An asynchronous model alone is incompatible with a comprehensive eye exam.^{20,21} Teleoptometry can also be described in terms of the patient location during the consultation. Patients can be assessed in-clinic for tele-consultation or from anywhere with internet connectivity, including their home. An in-clinic tele-consultation is necessary to perform a comprehensive examination because of the availability of equipment needed to collect the required clinical information.

With the current state of technology, only certain parts of the comprehensive eye exam are commonly automated or machine-based (e.g. auto-refraction, non-contact tonometry, automated visual field, fundus photography, optical coherence tomography (OCT)). As long as there are parts of the eye exam that require technical skills to perform, teleoptometry will rely on the delegation of techniques that are usually conducted by optometrists. There is currently no designated professional (e.g., optician, certified optometric assistant, orthoptist) or specific training associated with the assistant role in teleoptometry, which means that OAs are trained by their supervising optometrist. The equipment required to perform a comprehensive teleoptometry exam includes a videoconferencing platform that adheres to the confidentiality requirements of the clinical encounter, an electronic medical record (EMR), a remote-controlled digital phoropter and acuity chart, ancillary webcams for close-up videos of the eyes, in addition to the standard equipment necessary for an in-person eye exam.

The proposed workflow includes tests 1) delegated to the OA, asynchronously, 2) performed by the remote optometrist, synchronously, and 3) a combination of OA and remote optometrist working together synchronously. In the first instance, tasks can be delegated and carried out asynchronously by the OA. These tasks do not require clinical judgment to gather data for the remote optometrist. The OA only requires the technical skill to gather accurate data.

In the second phase of testing, the workflow includes tests performed synchronously by the remote optometrist because they require clinical judgment to perform or interpret. For example, a digital phoropter and visual acuity chart system can be controlled remotely by the optometrist to conduct a subjective refraction. Similarly, testing can be repeated to verify results from phase 1 in case review of the asynchronous data suggests an error or clinically relevant finding. For example, presenting visual acuity can be measured by the OA asynchronously, but the remote optometrist may still decide to re-measure it in real time.

The third phase of testing requires coordination between the OA and the remote optometrist. Essentially, the OA serves as the hands of the optometrist to operate equipment that cannot be controlled remotely (i.e., “partially delegated”, synchronous tasks). These tasks require clinical judgment to perform and interpret appropriately and should be performed under the real-time supervision of the remote optometrist. Slit lamp evaluation is an excellent example where the OA drives the slit lamp, and a real-time video feed is viewed by the remote optometrist. The live videos can also be recorded for documentation or subsequent review.

Table 1 shows the proposed workflows of a comprehensive teleoptometry exam compared to a comprehensive in-person eye exam. Remote eye exams and in-person exams are similar in many ways. One exception is funduscopy, which uses fundus photos in place of direct observation for remote exams. Another difference is that teleoptometry exams rely on the assistance of an in-person OA for some tasks carried out by the optometrist during an in-person exam.

DISCUSSION

To be accurate and efficient, comprehensive teleoptometric exams depend on the delegation of some tasks to an OA. Even for in-person eye exams, the regulation addressing delegation to an OA can vary between Canadian provinces.²² Some data included in a comprehensive in-person eye exam can be collected by an OA and charted in the EMR for review by the optometrist. However, some tests are more difficult to perform and/or require the clinical judgment of the remote optometrist. To perform those tests during the teleoptometric exam, it is essential that the remote optometrist be able to visualize every part of the eye exam in real time/synchronously, guide the OA, or even perform some tests remotely when necessary.

For in-person eye exams, the optometrist could choose to delegate some tests to an OA working at the same clinic. By regularly working closely with the same OAs, optometrists can become familiar with the skills of their assistants. However, for remote eye exams, optometrists could be paired with a previously unknown OA, especially if the remote optometrist serves multiple locations. Therefore, choosing which tests to delegate to an OA requires careful consideration. The remote optometrist has the same responsibility towards patients for a remote exam as for an in-person exam, which means that the optometrist must make sure that the OA has mastered the necessary skills to perform the delegated tests, especially if the OA has been trained by another optometrist or by a teleoptometry platform provider. To assess the skills of the OA, the remote optometrist working with an OA for the first time should either perform in-person eye exams or a synchronous remote exam with this OA prior to performing regular hybrid exams such as that described in the proposed workflow detailed in *Table 1*. Doing so will allow the remote optometrist to identify possible gaps in the skills of the OA, which can be addressed through additional training or by performing specific tests synchronously. For instance, if an OA appears to struggle with measurement of the

break and recovery during the near point of convergence, the optometrist could recommend that the OA undergo more training or choose to oversee the test in real time during videoconferencing.

Table 1: Proposed Comprehensive Eye Exam Workflows for In-Person and Remote Exam Modalities

In-Person Optometric Exam	Teleoptometric Exam
<p><i>Optometrist or OA:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrance automated pre-testing <ul style="list-style-type: none"> • Auto-refraction • Non-contact tonometry • Automated visual field • Fundus photography • Optical coherence tomography <p><i>Optometrist:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Case history - Visual acuity - Cover Test - Extraocular motility (EOM) - Convergence - Colour vision - Stereopsis - Sensory fusion - Subjective ocular alignment (Maddox Rod) - Accommodative amplitude - Pupillary reflexes - Subjective refraction - Fusional reserves - Anterior segment (slit lamp) - Fundoscopy 	<p><i>Tasks delegated to OA (asynchronous):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Informed consent for remote care - Entrance automated pre-testing <ul style="list-style-type: none"> • Auto-refraction • Non-contact tonometry • Automated visual field • Fundus photography • Optical coherence tomography - Case history - Visual acuity - Convergence - Colour vision - Stereopsis - Sensory fusion - Subjective ocular alignment (Maddox Rod) - Accommodative amplitude <p><i>Tests performed by the remote optometrist (synchronous):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Case history review - Subjective refraction - Fusional reserves <p><i>Tests partially delegated to OA under the direct supervision of the remote optometrist (synchronous):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cover test - Extraocular motility (EOM) - Pupillary reflexes - Anterior segment (slit lamp)

TASKS DELEGATED TO THE OA (ASYNCHRONOUS)

The first step of a teleoptometric exam is to obtain informed consent to receive care delivered by an optometrist from another location.²³ Patient consent enables the OA to collect data and also helps to inform the patient about the pathways for receiving care that may differ from a more conventional in-person experience with the optometrist. Patient eligibility should be confirmed beforehand when making the appointment to ensure that the patient is a good candidate for a remote eye exam (see “Patient Management” section for details).

The OA may conduct entrance automated pre-tests, which may include lensometry, auto-refraction, non-contact tonometry, pachymetry, keratometry, automated visual fields, fundus photos and OCT. This automated pre-testing is no different from in-person data collection. A case history may be conducted by the OA directly with the patient or by using a pre-established questionnaire completed by the patient prior to the consultation.

Other delegated tasks, including visual acuity, convergence, color vision, stereopsis, sensory fusion, subjective ocular alignment, and accommodative amplitude, will contribute data recorded in the EMR. Of course, the remote optometrist could choose to perform some of these tests synchronously by using a digital phoropter during videoconferencing. A well-trained optometric assistant should be capable of collecting accurate subjective data for each of these tests and flagging areas of difficulty for review and re-test by the remote optometrist. For tests that do not require direct supervision by the optometrist, the OA should be adequately trained so that these tests may be delegated with accurate and effective data collection.

TESTS PERFORMED BY THE REMOTE OPTOMETRIST (SYNCHRONOUS)

Advances in technology have enabled the formation of seamless virtual connections between people. During the pandemic, examples included the widespread adoption of work-from-home meetings. Prior to connecting to the teleconferencing platform, the remote optometrist can review all of the pertinent data recorded in the EMR. When the remote optometrist connects through the teleoptometry platform, they can establish a direct doctor-patient

relationship in real time. The second phase of the workflow is synchronous and enables interactions very similar to those in an in-person exam.

Case History and Pre-Testing

From phase 1, the case history can be delegated to the OA and documented in the EMR. It is essential that the optometrist begin their remote consultation by reviewing the relevant elements of the case history with the patient at the start of the videoconference. They can review the responses of the patient and follow up with additional questions as needed to provide additional context. The case history is essential for establishing a foundation of trust between the patient, the OA, and the optometrist.

With respect to pre-testing results, the remote optometrist can verify findings and conduct additional tests or repeat tasks. An example may be to have the OA hold the Ishihara test plates to repeat colour vision testing, or to hold a Maddox rod and a transilluminator, so that the optometrist can hear the patient's observations regarding binocular alignment.

Subjective Refraction

Subjective refraction is an essential part of the comprehensive eye exam. There have been very few studies on teleoptometry, and most of them have focused on telerefraction.²⁰ They have found that subjective, remote refraction is equivalent to an in-person manifest refraction.^{20,24-27} A recent study by Blais et al. published in 2024 compared comprehensive teleoptometric exams with “Gold Standard” in-person comprehensive eye exams and reported that “Tele-refraction has a good to excellent agreement with in-person subjective refraction in terms of sphero-cylindrical power and best corrected visual acuity.”²⁸ They also used questionnaires and found no statistically significant difference in visual comfort between the best corrected visual acuity prescription of each exam modality, even though the confidence level of the eye care providers and patient satisfaction were significantly higher with an in-person exam. For the provider, the experience of performing subjective refraction remotely is similar to an in-person subjective refraction using a digital phoropter. A study published in the *Canadian Journal of Optometry* in 2021 highlighted the fact that “refracting opticians [...] do not possess adequate training and knowledge to safely and independently perform a refraction and prescribe an optical appliance”, suggesting that refraction should be performed by the optometrist with a remotely controlled phoropter.²⁹

Of course, the remote optometrist could also choose to oversee or even conduct all the tasks that can be delegated asynchronously with the OA in real time during videoconferencing by instructing the patient during each test while the OA carries out the tasks. However, an area of concern for synchronous testing is that it may increase the exam duration and reduce efficiency, especially if the quality of the video stream is limited by internet bandwidth.

TESTS PARTIALLY DELEGATED UNDER THE DIRECT SUPERVISION OF THE REMOTE OPTOMETRIST (COMBINATION OF OA AND REMOTE OPTOMETRIST WORKING TOGETHER; SYNCHRONOUS)

To perform a comprehensive teleoptometric exam, the remote optometrist will use videos to gather, assess and review clinical findings. The most efficient model is store-and-forward of videos because the patient information is collected by the OA for later review by the optometrist, who could be seeing another patient remotely or in-person during that time. Alternatively, live video recording enables the remote optometrist to better guide the OA when there may be technical difficulties, or when more nuanced observations are required to properly visualize pertinent findings. Therefore, it is preferable to synchronously perform tests that require clinical knowledge to execute or clinical judgement to interpret. Optometrists who review these tests asynchronously must be able to repeat testing synchronously when deemed necessary.

The tasks carried out by the OA use a webcam positioned close to the eyes of the patient and a video camera capable of recording incorporated into the slit lamp. Video quality can be influenced by various technical elements, such as the angle of the webcam if it is attached to an adjustable flexible arm, the distance between the webcam and the eyes if it is set up on the pivoting table of a biomicroscope, the light saturation when using the transilluminator, and the automatic focus on instruments in front of the eyes instead of on the eyes, among others. The quality of the video transmission is another limiting factor that could make remote assessment more challenging, especially for the observation of subtle abnormalities. Limited internet bandwidth may impact the smoothness of real-time videos, while recorded videos may have higher resolution or less lag than a livestream during videoconferencing, especially for slit lamp.

The remote optometrist should have the ability to repeat tests in real time with the patient in the exam chair during videoconferencing. Even though guidelines on delegation differ between Canadian provinces, the current guidelines in the province of Quebec state that only optometrists should perform tests that require professional judgment or particular skills, whether because these tests are too complex or might involve risks of harm to the patient or because they are subjective or require a

qualitative assessment (e.g., subjective refraction, slit lamp, cover test, pupillary reflexes and EOM).²² The following sections will discuss in detail each of these tests and why they cannot be completely delegated to the OA.

Cover Test

Unilateral cover test (CT) and alternate CT are simple tests to perform on a patient without any binocular misalignment. However, simultaneous and alternate prism CT assessment require technical knowledge to execute and clinical judgment to interpret. For example, certain patients with abnormal ocular alignment will require the remote optometrist to instruct the OA on the use of the prism bars to measure the deviation.

The remote assessment of binocular vision has been studied by optometrists at the Illinois College of Optometry and at the Université de Montréal. McLeod et al. found fair agreement for near heterophorias by Von Graefe, but poor agreement on break and recovery values of negative fusional vergences and positive fusional vergences.³⁰ Sanghera et al. studied the validity of accommodative testing between remote and in-person eye exams and found a statistically significant difference for the Fused Cross Cylinder method.³¹ Leduc et al. reported no significant difference for the Von Graefe Test and the Worth 4 dots test, but a statistically significant difference for the horizontal cover test at both distance and near, which turned out to be not clinically significant.³²

Extra Ocular Motility (EOM)

EOM is evaluated by testing versions or ductions that may have straightforward observations in the absence of any dysfunction. However, some abnormalities like small neurogenic and mechanical restrictions can be subtle and easily missed, which is why the evaluation of the EOM should be reviewed by the optometrist. When anomalies are detected, the evaluation becomes much more complex and requires repeat evaluation of EOM and perhaps additional tests and clinical judgement from the remote optometrist. For instance, the Parks Three Step test might be necessary to isolate a paretic extraocular muscle in a case of EOM anomaly causing an acquired vertical diplopia.

Pupillary Reflexes

Pupillary reflexes may be challenging to assess remotely or even during in-person eye exams. Depending on the quality and type of the webcam used, along with the brightness of the light and the angle of the transilluminator, light saturation may keep the observer from distinguishing the pupils from the iris on video. More darkly pigmented iris may be challenging, but an infrared filter may diminish the light saturation issues. A slight defect in pupillary reflexes can be very subtle to observe. Interpretation should therefore be reserved to the remote optometrist. In the event of an anomaly, the optometrist may then ask the OA to perform some additional tests to assess the condition or decide if a follow-up with an in-person optometrist is required.

Anterior Segment Evaluation (Slit Lamp Biomicroscopy)

Ideally, the remote optometrist views the slit lamp videos in real time, but if the optometrist reviews a video recorded by the OA, they should still have the opportunity to repeat the evaluation as needed. The slit lamp biomicroscope can be technically challenging to manipulate when trying to perform specific illuminations or when capturing views of specific corneal layers, which means that live videos might be more time-efficient if the remote optometrist can provide feedback or guidance on the spot when the quality of the video is unsatisfactory or if an anterior segment abnormality is discovered and requires further attention.

Very few studies have compared remote versus in-person comprehensive eye exams in terms of ocular health assessment. Blais et al. showed that the agreement between these exam modalities ranged from fair to excellent for ocular health assessment, which includes results for visual acuity, color vision, anterior and posterior segments, and EOM.²⁸ In terms of diagnosis, an agreement of 86.4% was found for conditions with very little risk of harming patients, and an agreement of 87.5% for mild ocular urgencies. No severe ocular emergencies were observed in the study sample.

PATIENT MANAGEMENT

The remote optometrist is responsible for the patient pathway to the same standard as an in-person optometrist. Distance between the optometrist and patient requires additional planning and collaboration. Establishing referral relationships with local healthcare providers near the patient for timely care and follow-up is essential for teleoptometry to increase access to care and protect the patient. The care team may include, for example, an in-person optometrist, an ophthalmologist, a primary care physician, and the closest hospital emergency room.

The remote optometrist may collaborate with 1) optometrists within the remote clinic where patients are seen, or with 2) other local optometrists working nearby who are willing to accept referrals from the teleoptometry clinic, or he or she may

3) plan in-person clinic days at the remote location on a regular basis.^{33,34} Just like for an in-person optometry exam, the remote optometrist must exercise their clinical judgement to decide whether the care provided is appropriate for the patient.

There is no definitive guidance on the appropriate age of a patient for a comprehensive teleoptometry exam. Some techniques commonly used in pediatric eye exams like retinoscopy or Bruckner tests are too complex to delegate. Therefore, it is harder to adapt remote eye examination to young children and non-verbal patients who often require the use of objective tests and an interpersonal approach that is more easily used in-person. Given the lack of definitive evidence, the authors suggest a conservative approach beginning with children 16 and older. Sixteen years of age is recognized as a requirement for independent consent according to the Review of Children's Participatory Rights in Canada.³⁵

Ocular health is an essential part of a comprehensive eye examination. Specifically, a fundus evaluation is required to assess the health of the retina and optic nerve for ocular or systemic diseases. The decision to dilate requires clinical judgement that factors in the chief complaint, history, and clinical data. Teleoptometry is limited since the remote optometrist is unable to observe the peripheral retina directly as he or she would during an in-person encounter. Consequently, the optometrist must exercise clinical judgement about whether an in-person dilation is necessary and to assure a smooth patient transition for follow-up care.

Further experience with teleoptometry will enable a better understanding of ideal candidates for remote optometric examination, and of patients who may benefit from a combination of remote and in-person evaluations. Teleoptometry is a tool that has the potential to facilitate access to primary eye care, but not everyone who struggles to access in-person primary eye care is a good candidate for a remote eye exam. The remote optometrist should determine in advance the types of patients for whom it is appropriate to perform a comprehensive teleoptometric exam to facilitate screening when patients book their appointment.

BARRIERS TO TELEOPTOMETRY EXAMS

The adoption of teleoptometry to perform comprehensive remote eye exams is limited by various factors. First, teleoptometry is technology-dependent, meaning that a proper internet connection is essential. Even with generally reliable internet connectivity, there can still be issues with stability and speed in remote areas.

Second, remote eye exams rely on the OA on-site to conduct delegated tasks and operate equipment. Essentially, the OAs serve as the hands, eyes, and ears for the optometrists and are an extension of their care. The level of training and experience of the OA will influence the quality of the data collected during the exam. Optometrists provide staff training on a regular basis for all aspects of their practice. The OA training may benefit from additional experience and support to conduct the unique elements of a remote optometric examination. Indeed, OAs are entrusted with responsibilities in the context of teleoptometry, including patient management, confidentiality and response to in-office acute care events like patients fainting from a vasovagal syncope. As more experience is shared amongst practitioners, best practices should emerge and be incorporated into more formal training and certification. For example, a module in the Canadian Certified Optometric Assistant (CCOA) program could help to provide a standardized approach to encourage greater adoption and effectiveness.

Third, some tests are not yet possible to perform remotely, like the dilated fundus exam, gonioscopy and retinoscopy, so the workflow can also be harder to adapt. There are issues to consider in terms of timing the synchronous and asynchronous parts of the exam.

Fourth, the set-up and equipment needed to perform teleoptometry can be expensive, depending on whether it is integrated in a pre-existing clinic that already has an EMR and the necessary equipment like a digital phoropter. The teleoptometry clinic can be located within a primary care clinic, a hospital, or a community center if a pre-existing optometry clinic is not an option.

Lastly, understanding or acceptance of teleoptometry in some communities may be limited, since remote care might, for instance, not be perceived as culturally appropriate by First Nations, Métis, and Inuit communities without commensurate in-person care.³⁶ Even though teleoptometry can facilitate access to primary eye care, the delivery of remote optometric services must be planned jointly with these communities beforehand to assure culturally appropriate care.^{37,38}

CONCLUSION

Teleoptometry is a tool that may improve access to primary eye care in Canada, as a complement to the in-person standard of care for comprehensive eye exams. The proposed framework in this paper is both evidence-based and experience-based, but it is still limited by the scientific literature on the topic to date. Due to their clinical experi-

ence, the authors suggest that a comprehensive teleoptometric exam include delegated tests and videos of tests that are performed under direct supervision by the remote optometrist. This evidence-informed, draft framework provides a point of reference for discussion by the FORAC and the provincial regulatory authorities to protect the public while assuring increased access through the delivery of remote primary eye care in Canada. This framework must evolve according to the future experience and scientific literature on teleoptometry. Canadian optometrists practicing remotely must remain informed of new evidence-based data on the topic to make sure they keep delivering state-of-the-art remote primary eye care to their patients. More studies on comprehensive teleoptometric exams are needed to further understand the full potential of remote optometry. ●

DISCLOSURES

CONTRIBUTORS: All authors contributed to the conception or design of the work, the acquisition, analysis, or interpretation of the data. All authors were involved in drafting and commenting on the paper and have approved the final version.

FUNDING: This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

COMPETING INTERESTS: All authors declare no conflict of interest.

ETHICAL APPROVAL: Not required for this article type.

CORRESPONDING AUTHOR: Nicolas Blais – nicolas.blais.1@umontreal.ca

Help your patients discover new vision care options



Vision Group

Vision Group offers a Co-Management program with many benefits for your patients, including:

- ✓ Access to any of our 40+ clinics across Canada
- ✓ A team of surgeons who have collectively performed over 2 million procedures*
- ✓ We offer a wide range of refractive vision correction options, including treatments for presbyopia, as well as clinical ophthalmology services
- ✓ We offer refractive cataract surgery and publicly funded cataract procedures through our public-private partnerships
- ✓ A Co-Management team available to help support you

*Including 500,000 procedures in Quebec alone.



For more information about Vision Group and our services, please visit thevisiongroup.com

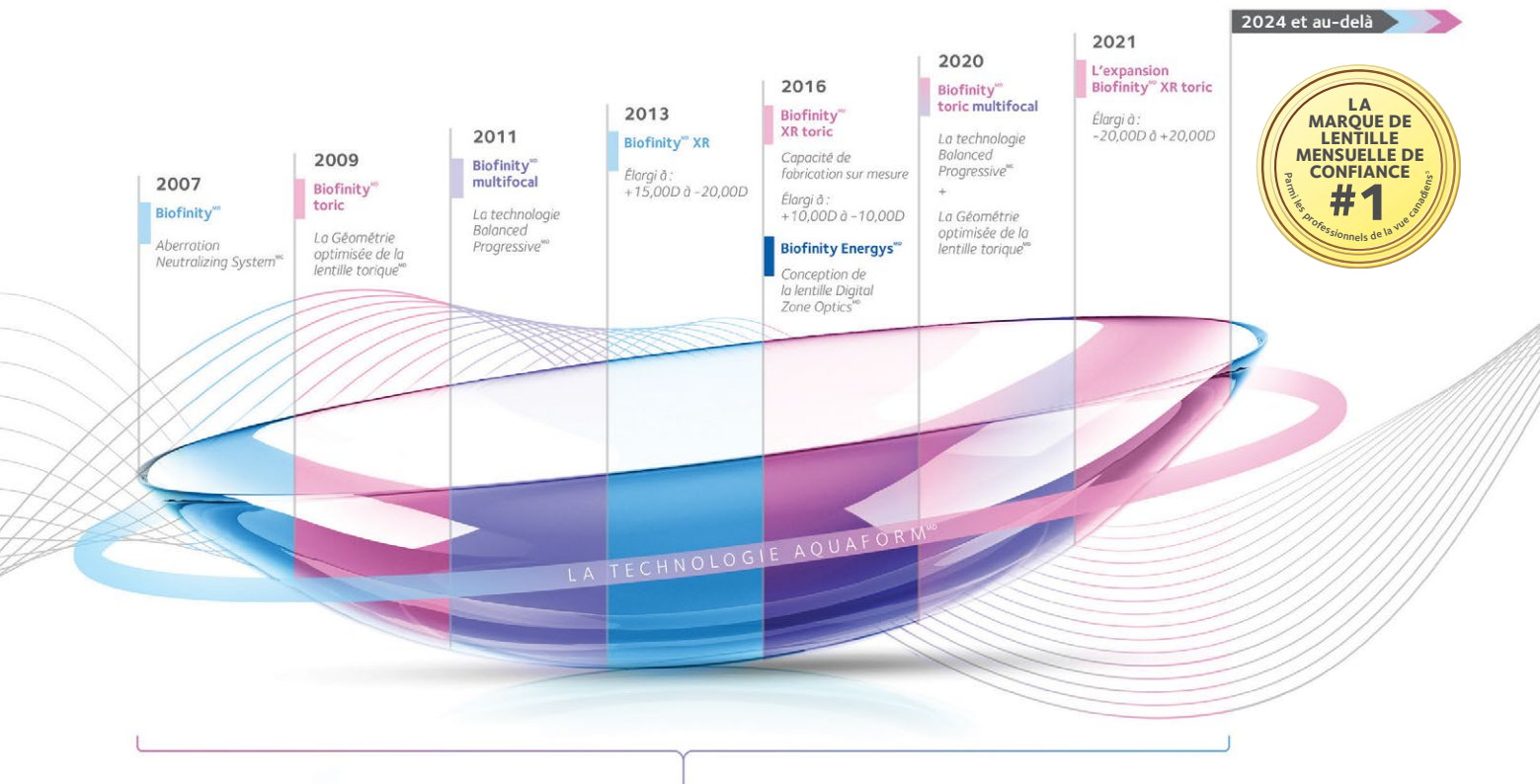


REFERENCES

- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. *Making Eye Health a Population Health Imperative: Vision for Tomorrow*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/23471.
- The International Agency for the Prevention of Blindness. *Understanding Data and Evidence, Treatable or preventable vision loss*. <https://www.iapb.org/learn/vision-atlas/about/insights/data-and-evidence/treatable-or-preventable-vision-loss/> Accessed: August 4, 2024.
- Burton MJ, Ramke J, Marques AP, et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *Lancet Glob Health*. 2021 Apr;9(4):e489-e551. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30488-5. Epub 2021 Feb 16.
- van Staden D. The universal eye health imperative for Canada: an inescapable reality of unmet need. *Can J Public Health*. 2020 Aug;111(4):627-630. doi: 10.17269/s41997-020-00307-4. Epub 2020 Mar 3.
- Asare AO, Wong AM, Maurer D, Nishimura M. Access to Vision Services by Vulnerable Populations in Canada: A Scoping Review. *J Health Care Poor Underserved*. 2019;30(1):6-27. doi:10.1353/hpu.2019.0003
- Deloitte. *The Cost of Vision Loss and Blindness in Canada*. <https://www.fightingblindness.ca/wp-content/uploads/2021/12/Deloitte-Cost-of-vision-loss-and-blindness-in-Canada-report-May-2021.pdf>
- Canadian Association of Optometrists. *Meeting the Eye Health and Vision Care Needs of Canadians: A Workforce Analysis*. 2018. <https://opto.ca/document/meeting-eye-health-and-vision-care-needs-canadians-workforce-analysis> Published: May 18, 2018. Accessed: August 4, 2024.
- World Health Organization. *World report on vision*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/328717>
- Shah T, Milosavljevic S, Bath B. Geographic availability to optometry services across Canada: mapping distribution, need and self-reported use. *BMC Health Serv Res*. 2020/07/10 2020;20(1):639. doi:10.1186/s12913-020-05499-6
- Canadian Association of Optometrists. *Teleoptometry and Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges for the Profession*. <https://opto.ca/sites/default/files/2022-12/OLF-2023-Discussion-Paper.pdf>
- Barbosa W, Zhou K, Waddell E, Myers T, Dorsey ER. Improving access to care: telemedicine across medical domains. *Annu Rev Public Health*. 2021;42:463-481. doi:10.1146/annurev-publhealth-090519-093711
- Pidgeon JH, Bhardwaj MK, Titterton P, Latulippe K, Roh S, Ramsey DJ. Assessing optometric care delivered by telehealth during the COVID-19 public health emergency. *Ther Adv Ophthalmol*. 2022 Sep 29;14:25158414221123526. doi: 10.1177/25158414221123526.
- Hooper P, Boucher MC, Cruess A, et al. Canadian Ophthalmological Society Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Management of Diabetic Retinopathy – Executive Summary. *Can J Ophthalmol*. 2012/04/01/ 2012;47(2):91-101. doi:10.1016/j.cjco.2012.01.022
- Tennant MT, Rudnisky CJ, Hinz BJ, MacDonald IM, Greve MD. Tele-ophthalmology via stereoscopic digital imaging: a pilot project. *Diabetes Technol Ther*. 2000 Winter;2(4):583-7. doi: 10.1089/15209150050502005.
- Canadian Association of Optometrists. *Position Statement: The use of Teleoptometry in post-COVID practice*. 2021. <https://opto.ca/document/use-teleoptometry-post-covid-practice> Published: October 18, 2021. Accessed: August 4, 2024.
- American Optometric Association. *Position Statement Regarding Telemedicine in Optometry*. https://www.aoa.org/AOA/Documents/Advocacy/position%20statements/AOA_Policy_Telehealth.pdf Accessed: August 4, 2024.
- Federation Optometric Regulatory Authorities Canada. *Policy on Teleoptometry*. 2020. 2019 July 13. <https://www.forac-faroc.ca/wp-content/uploads/2020/09/FORAC-FAROC-POLICY-ON-TELEOPTOMETRY-SEPT-2020.pdf> Published: September 12, 2020. Accessed: August 4, 2024.
- Massie J, Block SS, Morjarja P. The Role of Optometry in the Delivery of Eye Care via Telehealth: A Systematic Literature Review. *Telemed e-Health*. 2022;28(12):1753-1763. doi:10.1089/tmj.2021.0537
- Tan IJ, Dobson LP, Bartnik S, Muir J, Turner AW. Real-time teleophthalmology versus face-to-face consultation: A systematic review. *J Telemed Telecare*. 2017/08/01 2016;23(7):629-638. doi:10.1177/1357633X16660640
- Blais N, Tousignant B, Hanssens JM. Tele-refraction in tele-eye care settings. *Clin Exp Optom*. 2022 Aug;105(6):573-581. doi: 10.1080/08164622.2021.2009736. Epub 2022 Jan 30.
- Optometry Australia. *Telehealth Clinical Practice Guide*. 2021:17. https://www.optometry.org.au/wp-content/uploads/Professional_support/Guidelines/OPT003_Telehealth-Clinical-Practice-Guide_210520.pdf Updated: May 2021. Accessed: August 4, 2024.
- Ordre des optométristes du Québec. *Lignes directrices : Encadrement du personnel d'assistance et utilisation des instruments automatisés dans le cadre de l'exercice de l'optométrie*. https://www.ooq.org/sites/default/files/2022-06/LD-CA-Personnel_d%27assistance%20et%20instruments%20automatis%C3%A9s.pdf Accessed: August 4, 2024
- Canadian Association of Optometrists. *CONSENT TO USE ELECTRONIC COMMUNICATIONS TO PROVIDE TELEHEALTH SERVICES*. 2020. <https://opto.ca/document/consent-use-electronic-communications-provide-telehealth-services> Published: April 3, 2020. Accessed: August 4, 2024
- Blais N, Le Borgne M, Hanssens JM. Tele-refraction: Comparison of a remotely performed refraction with a Gold Standard in-person refraction. presented at: American Academy of Optometry; 2021; Boston, MA.
- Lutz de Araujo A, Moreira TdC, Varvaki Rados DR, et al. The use of telemedicine to support Brazilian primary care physicians in managing eye conditions: The TeleOftalmo Project. *PLoS One*. 2020;15(4):e0231034. doi:10.1371/journal.pone.0231034
- Curtis R, Hazari H, Eden K, Hopman WM, Irrcher I, Bona MD. Validation of a portable, remotely delivered refraction approach compared to standard in-clinic refraction in a low-vision population. *J Telemed Telecare*. 2020;0(0):1357633X20960628. doi:10.1177/1357633x20960628
- Randhawa H, Morettin C, McLeod H, et al. The validity of spectacle prescriptions via tele-optometric comprehensive eye examinations; a pilot study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;61(7):1604-1604.
- Blais N, Tousignant B, Hanssens JM. *Comprehensive Primary Eye Care: A Comparison Between an In-Person Eye Exam and a Tele-Eye Care Exam*. *Clin Optom (Auckl)*. 2024 Jan 5;16:17-30. doi: 10.2147/OPTO.S436659.
- Anderson AE, Hensel G. Assessing the Skills of Alberta's Refracting Opticians: Can Opticians Safely and Independently Refract and Prescribe Optical Appliances? *Can J Optom*. 2021;83(1):13-23. doi:10.15353/cjo.v83i1.1711
- McLeod H, Sanghera N, Morettin C, et al. The Validity of Binocular Vision Testing via Teleoptometric Examinations. presented at: American Academy of Optometry; 2020; Virtual Meeting.
- Sanghera N, McLeod H, Morettin C, et al. The Validity of Accommodative Testing via Teleoptometric Comprehensive Eye Examination vs In Person Examination A Pilot Study. presented at: American Academy of Optometry; 2020; Virtual Meeting.
- Leduc J, Blais N, Claudelle J, Lamontagne E, Hanssens J-M. Comparison of Binocular Vision Outcomes between in an In-person and a Tele-eye Care Setting. presented at: American Academy of Optometry; 2023; New Orleans, LA.
- Ordre des optométristes du Québec. *Lignes directrices téléoptométrie*. 2023. <https://www.ooq.org/sites/default/files/2023-04/LD-CAT%C3%A9%20optom%C3%A9trie.pdf> Published : March 20, 2023. Accessed : August 4, 2024.
- College of Optometrists of British Columbia. *Teleoptometry Policy*. 2020. https://opto.ca/sites/default/files/resources/documents/bc_teleoptometry_policy_march_2_2020.pdf Updated: March 2, 2020. Accessed: August 4, 2024.
- Bala N, Houston C. Article 12 of the Convention on the Rights of the Child and Children's Participatory Rights in Canada. 2015. <https://www.justice.gc.ca/eng/rp-pr/other-autre/article12/Article12-eng.pdf> Published: August 31, 2015. Accessed: August 4, 2024.
- Caffery LJ, Bradford NK, Smith AC, Langbecker D. How telehealth facilitates the provision of culturally appropriate healthcare for Indigenous Australians. *J Telemed Telecare*. 2018;24(10):676-682. doi:10.1177/1357633X18795764
- Burn H, Hamm L, Black J, et al. Eye care delivery models to improve access to eye care for Indigenous peoples in high-income countries: a scoping review. *BMJ Global Health*. Mar 2021;6(3) doi:10.1136/bmjgh-2020-004484
- Canadian Association of Optometrists. *Indigenous Access to Eye Health and Vision Care in Canada*. 2018. <https://opto.ca/document/indigenous-access-to-eye-health-and-vision-care-in-canada> Published: March 28, 2018. Accessed: August 4, 2024.

Biofinity^{MD}

Chronologie des innovations



TOTAL DES OPTIONS DE PRESCRIPTION : PLUS DE 240 000¹

Biofinity^{MD} permet de corriger la vue de **99,96 %** des patients²



MAINTENANT NEUTRE EN PLASTIQUE NET
GRÂCE À NOTRE PARTENARIAT AVEC PLASTIC BANK^{3,4}



Pour en savoir plus, visitez coopervision.ca/fr



CooperVision^{MD}

Références : 1. Données internes, CVI. Basé sur la gamme de produits stockés et MTO disponibles aux États-Unis et en Europe en juin 2021. 2. Données internes 2021. Base de données sur la couverture des Rx : 14-70 ans. 3. [MyDay^{MD} à usage unique et Biofinity^{MD}] sont définis comme des commandes et comprennent le produit [MyDay^{MD} à usage unique, MyDay^{MD} toric à usage unique, MyDay^{MD} multifocal à usage unique, Biofinity^{MD} sphere, Biofinity^{MD} XR, Biofinity^{MD} Energys, Biofinity^{MD} toric, Biofinity^{MD} XR toric, Biofinity^{MD} multifocal et Biofinity^{MD} toric multifocal] vendu et distribué par CooperVision au Canada. 4. L'empreinte plastique neutre nette est établie par l'achat de crédits auprès de Plastic Bank. Un crédit représente le recueil et la conversion d'un kilogramme de plastique susceptible d'atteindre ou de se retrouver dans un cours d'eau à l'échelle mondiale. CooperVision achète un nombre de crédits égal au poids du plastique dans les commandes de [MyDay^{MD} à usage unique et Biofinity^{MD}] au cours d'une période précise. Le plastique de [MyDay^{MD} à usage unique et Biofinity^{MD}] est déterminé par le poids du plastique dans l'emballage-coque, les lentilles et l'emballage secondaire, y compris les stratifiés, les adhésifs et les ajouts auxiliaires (par exemple, l'encre). RÉFÉRENCE : Données internes, CVI, 2022. 5. Biofinity^{MD} est la marque de lentilles cornéennes souples mensuelles la plus fiable parmi les PCE canadiens. Réf. Données CV sur fichier 2023, recherche indépendante, Canada ; enquête en ligne auprès de 150 PCU qui prescrivent des lentilles de contact. Note de bas de page : D'après les 149 répondants à la question « Quelle est la marque de lentilles de contact souples à remplacement mensuel à laquelle vous faites le plus confiance pour vos patients ? » ©2024 CooperVision. SA10408-1FRCA

Examens complets de téléoptométrie au Canada : cadre clinique proposé

Nicolas Blais, OD, MSc
(ORCID 0009-0009-4494-1068)

Jean-Marie Hanssens, OD, PhD
(ORCID 0009-0001-7172-954X)

École d'optométrie,
Université de Montréal,
Montréal, Québec, Canada

Adrianna Warren, BSc, MSc

Stanley Woo, OD, MS, MBA, FFAO

École d'optométrie et des
sciences de la vision,
Université de Waterloo,
Ontario, Canada

Résumé

BUT : Dans beaucoup de pays à revenus élevés comme le Canada, les besoins en matière d'accès aux soins oculovisuels ne sont pas tous comblés, en particulier dans les régions rurales, éloignées ou nordiques. La téléoptométrie peut faciliter l'accès aux soins oculovisuels de première ligne et aider à prévenir, à détecter, à diagnostiquer et à traiter les erreurs de réfraction non corrigées et les maladies oculaires qui risquent de nuire à la vue. Étant donné que les technologies de soins virtuels ont été adoptées rapidement pendant la pandémie de COVID-19, il demeure des lacunes dans les lignes directrices en vigueur au Canada : elles ont actuellement une portée limitée et peuvent entraîner de l'incertitude pour les optométristes qui offrent des soins à distance. Le but du présent document est de proposer une structure qui met en évidence les similitudes et les différences entre les deux types d'examen oculovisuels complets pratiqués au Canada, soit ceux offerts en personne et ceux offerts à distance. Le cadre clinique proposé repose à la fois sur un examen de la littérature publiée et sur l'expérience clinique des auteur·es. Ce document traite de questions liées à la téléoptométrie, notamment l'efficacité, la délégation, la formation, le consentement du patient ou de la patiente, et son parcours de soins, qui peut comprendre les protocoles de triage, le cas échéant.

RÉSULTATS : Les examens oculovisuels complets par téléoptométrie sont très semblables à ceux effectués en personne, excepté qu'ils nécessitent de recourir davantage à l'aide d'un·e technicien·ne ou d'un·e assistant·e optométrique (AO). Certains tests doivent être délégués à l'AO sur place, et d'autres, comme les tests de réfraction, sont contrôlés à distance par l'optométriste. Toutefois, certains tests, dont l'exécution ou l'interprétation nécessitent un jugement clinique, doivent être effectués par l'AO qui reçoit directement les consignes de l'optométriste à distance par vidéoconférence. L'optométriste à distance doit être en mesure de faire répéter n'importe quel test pendant l'appel.

CONCLUSION : La téléoptométrie est un outil que les optométristes peuvent utiliser pour examiner les patientes et patients qui ont de la difficulté à obtenir un examen oculovisuel en personne. La présente ébauche de cadre clinique, fondée sur des données probantes, pourra servir de point de référence lors des discussions menées par la Fédération des autorités réglementaires en optométrie du Canada (FAROC) et les organismes de réglementation provinciaux dans le but de protéger le public et d'améliorer l'accès aux soins oculovisuels de première ligne au Canada.

MOTS CLÉS : soins oculovisuels de première ligne, télésoins oculovisuels, téléophthalmologie, téléoptométrie, télérefraction

INTRODUCTION

La déficience visuelle a de nombreux effets néfastes sur la qualité de vie des personnes qui en sont atteintes¹. Heureusement, on estime que 90 % des cas de perte de vision sont évitables ou traitables à l'échelle mondiale^{2,3}. Or, même avant que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) adopte l'initiative *VISION 2020: The Right to Sight* en 1999 et le Projet de plan d'action pour la prévention de la cécité et des déficiences visuelles évitables 2014-2019, on

cherchait principalement à améliorer l'accès aux soins oculovisuels dans les pays à revenus faibles et moyens. Bien que le Canada soit un pays à revenus élevés, on y trouve tout de même des personnes qui n'ont pas accès aux soins oculovisuels dont elles ont besoin, et ce, dans l'entière des provinces et des territoires^{4,5}. En 2019, environ 1,2 million de Canadiens vivaient avec une perte de vision, soit 3,2 % de la population totale⁶. On s'attend à ce que la prévalence de la perte de vision au Canada augmente de près de 30 % au cours des dix prochaines années⁷.

Les soins oculovisuels de première ligne comprennent la détection, la prévention, le diagnostic, le traitement et la prise en charge de la déficience visuelle et des maladies oculaires⁸. Malheureusement, l'accès aux soins oculovisuels dans les régions rurales, éloignées ou nordiques du Canada est difficile, puisqu'on y trouve des lacunes concernant l'offre de main-d'œuvre, l'information accessible au public, la disponibilité, la fréquence et l'abordabilité des services, et l'accessibilité des lieux physiques⁴. Selon une étude réalisée en 2020 par Shah et coll., bien que les optométristes soient répartis sur un vaste territoire, on les retrouve principalement dans les centres urbains⁹. En conclusion, il y aurait environ 1,7 optométristes pour 10 000 personnes et une répartition inégale de ces professionnels sur le territoire canadien, si l'on tient compte de l'utilisation des soins et des principaux facteurs sociodémographiques dans les régions sociosanitaires du Canada. Cela laisserait entendre qu'il y a probablement des lacunes dans l'accès équitable aux soins, tant sur le plan potentiel que réel. Des 109 régions sociosanitaires étudiées, celles qui avaient la plus faible concentration d'optométristes proportionnellement à la population se trouvaient en Saskatchewan, au Manitoba et au Québec.

La télémédecine est définie comme « le processus d'utilisation des technologies modernes de télécommunication dans le but de fournir un service clinique lorsque le patient et le clinicien ne sont pas à proximité physique immédiate », et son objectif fondamental est d'améliorer l'accès aux soins^{10,11}. On a de plus en plus recours à la téléoptométrie pour combler les lacunes dans la prestation des soins oculovisuels au Canada, d'autant plus que la pandémie de COVID-19 a encouragé de nombreux patients et leurs prestataires de soins oculovisuels à se familiariser avec les soins virtuels¹². Or, bien que certains services comme le dépistage de la rétinopathie diabétique soient offerts à distance au Canada depuis les années 2000, on observe toujours des lacunes dans la prestation de services de soins oculovisuels de première ligne à distance. Jusqu'à récemment, les optométristes canadiens utilisaient surtout la télémédecine pour le triage des patients ou pour effectuer des consultations urgentes au moyen d'images ou par vidéoconférence^{13,14}. Les examens complets par téléoptométrie étaient autorisés dans certaines régions du Canada depuis quelques années déjà, mais les patients et les prestataires de soins avaient jusqu'à récemment peu recours à cette méthode. Ce type d'examen oculovisuel, inspiré des pratiques de téléoptométrie de plus en plus populaires observées aux États-Unis, est effectué en cabinet par un·e AO sur place et un·e optométriste à distance.

L'Association canadienne des optométristes (ACO) et l'American Optometric Association (AOA) appuient l'utilisation de la téléoptométrie lorsqu'il y a des obstacles à la prestation de soins oculovisuels en personne^{15,16}. Les examens téléoptométriques complets sont relativement nouveaux au Canada. Dans sa politique sur la téléoptométrie adoptée en 2029, la FAROC énonçait que les optométristes sont tenus de fournir la même qualité de soins et d'assumer le même niveau de responsabilités à distance qu'en personne¹⁷. Il conviendrait d'actualiser les lignes directrices sur la téléoptométrie au Canada afin que celles-ci soient conformes aux observations scientifiques de plus en plus nombreuses sur la question^{15,18}. Les lignes directrices et les politiques réglementaires provinciales sur la téléoptométrie seraient enrichies si l'on disposait de davantage de résultats de recherche sur les nouvelles technologies et sur leur intégration dans les examens téléoptométriques complets.

Le présent document vise à proposer une ébauche de cadre clinique concernant les examens téléoptométriques complets au Canada afin d'encourager les intervenants à discuter davantage de cette approche. Les auteur·es se sont donné l'objectif de décrire une structure qui serait le plus possible équivalente à celle des normes de soins applicables aux examens oculovisuels en personne. Le cadre proposé repose à la fois sur la littérature publiée et sur l'expérience clinique acquise par les auteur·es lors de leurs travaux de recherche en téléoptométrie. Étant donné les nombreuses composantes d'un examen oculovisuel complet, le présent document ne porte pas sur la totalité de la littérature sur le sujet. Il ne porte pas non plus sur d'autres aspects des examens optométriques, comme l'ajustement des lentilles de contact, les urgences oculaires, les rendez-vous de co-gestion en lien avec intervention chirurgicale et les services spécialisés d'optométrie. La présente ébauche de cadre clinique sera accompagnée d'un document complémentaire traitant du cadre réglementaire actuel et des lois connexes sur l'optométrie dans les provinces; il s'agira de contenu susceptible d'appuyer les discussions en cours sur la protection du public et l'accès aux soins.

DÉROULEMENT DES EXAMENS

Divers services de téléoptométrie sont offerts au Canada et ailleurs, mais certain·es optométristes canadien·es ne connaissent peut-être pas la gamme de modèles de soins et de technologies possibles. La téléoptométrie peut

être caractérisée en fonction du moment de l'interaction entre la personne examinée et l'optométriste à distance : synchrone (en temps réel), asynchrone (en mode différé) ou hybride (à la fois synchrone et asynchrone)¹⁹. Les composantes synchrones sont essentielles pour effectuer des tests qui exigent des connaissances techniques ou un jugement clinique qui relèvent de l'optométriste, tandis que les composantes asynchrones peuvent améliorer l'efficacité de la collecte de données et faciliter la prise de décisions cliniques reposant sur des données cumulatives. Il convient de noter que le fait de recourir à des services uniquement asynchrones ne permet pas de bâtir directement une relation optométriste-patient. Les services uniquement asynchrones comptent notamment la surveillance à distance des patient-es, le dépistage de maladies ciblées et les tests autoadministrés en ligne qui n'évaluent que la réfraction. Il n'est pas possible d'effectuer un examen oculovisuel complet en mode uniquement asynchrone^{20,21}. La téléoptométrie peut aussi être caractérisée par l'endroit où se trouve le patient ou la patiente pendant l'examen. La personne examinée à distance peut se trouver en clinique ou à n'importe quel endroit doté d'une connexion Internet, y compris son domicile. Pour effectuer un examen complet, il faut que la téléconsultation ait lieu en clinique afin qu'il soit possible d'accéder à l'équipement qui permet d'obtenir les données cliniques requises.

Avec la technologie actuelle, seules certaines parties de l'examen oculovisuel complet sont habituellement automatisées (p. ex., l'autoréfraction, la tonométrie sans contact, les tests automatisés de champ visuel, la photographie du fond de l'œil et la tomographie par cohérence optique [TCO ou OCT]). Tant que des compétences techniques seront nécessaires pour réaliser les examens oculovisuels, il faudra que certaines techniques habituellement effectuées par les optométristes soient déléguées à d'autres personnes. À l'heure actuelle, aucune profession désignée (p. ex., opticien-ne, AO certifié-e ou orthoptiste) ni formation particulière n'est associée au rôle d'assistance; les personnes qui assument ce rôle sont donc formées par l'optométriste qui les supervise. L'équipement requis pour effectuer un examen téléoptométrique complet comprend une plateforme de vidéoconférence conforme aux normes de confidentialité d'un examen clinique, un dossier médical électronique (DME), un visiomètre et un tableau d'acuité numériques commandés à distance, des caméras Web auxiliaires filmant les yeux en gros plans et l'équipement standard nécessaire à un examen oculovisuel en personne.

Le flux de travail proposé comprend trois phases : 1) les tests délégués effectués par l'AO de façon asynchrone, 2) les tests effectués par l'optométriste à distance, de façon synchrone, et 3) les tests effectués en tandem par l'AO et d'optométriste à distance, de façon synchrone. Les tâches de la première phase peuvent être déléguées et exécutées de façon asynchrone par l'AO. Ces tâches consistent à recueillir des données pour l'optométriste à distance et ne nécessitent pas de jugement clinique. La personne qui recueille les données a seulement besoin de compétences techniques pour accomplir sa tâche avec exactitude.

La deuxième phase du flux de travail comprend les tests effectués de façon synchrone par l'optométriste à distance, puisque leur exécution ou leur interprétation nécessite un jugement clinique. Par exemple, l'optométriste pourrait contrôler un visiomètre ou un tableau d'acuité visuelle numérique à distance pour effectuer un examen de la réfraction subjective. Il lui serait également possible de reprendre des tests de la phase 1 pour en confirmer les résultats si l'examen des données asynchrones laisse supposer une erreur ou des renseignements cliniques pertinents. Par exemple, si l'acuité visuelle a déjà été mesurée par l'AO de façon asynchrone, l'optométriste à distance pourrait tout de même décider de la faire mesurer de nouveau de façon synchrone.

La troisième phase du flux de travail nécessite une coordination entre l'AO et l'optométriste à distance. Elle consiste essentiellement à ce que l'AO effectue les manipulations à la place de l'optométriste pour faire fonctionner l'équipement qui ne peut pas être contrôlé à distance (il s'agit de tâches « partiellement déléguées » effectuées en mode synchrone). L'exécution et l'interprétation de ces tâches exigent un jugement clinique; elles doivent donc être effectuées sous la supervision de l'optométriste à distance, en temps réel. L'examen à la lampe à fente est un excellent exemple de ce type de tâches : l'AO manipule la lampe à fente en temps réel tandis que l'optométriste à distance examine la vidéo en direct. Les vidéos en direct peuvent également être enregistrées pour être conservées au dossier ou pour être réévaluées plus tard.

Le *Table 1* présente le flux de travail proposé pour effectuer un examen téléoptométrique complet comparativement à celui d'un examen oculovisuel complet en personne. Les examens oculovisuels à distance et en personne sont semblables à bien des égards. Ils se distinguent toutefois en ce qui concerne l'examen du fond de l'œil, qui nécessite une photographie lors d'un examen à distance alors qu'une observation directe est possible en personne. De plus, les examens à distance nécessitent que l'AO exécute certaines tâches qui relèveraient normalement de l'optométriste lors d'un examen en personne.

Tableau 1 : Modalités du flux de travail proposé pour un examen oculovisuel complet en personne ou à distance

Examen optométrique en personne	Examen téléoptométrique
<p><i>Optométriste ou AO :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Préexamens automatisés à l'arrivée du patient ou de la patiente <ul style="list-style-type: none"> • Autoréfraction • Tonométrie sans contact • Examen du champ visuel automatisé • Photographie du fond de l'œil • Tomographie par cohérence optique (TCO ou OCT) <p><i>Optométriste :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Histoire de cas - Examen de l'acuité visuelle - Test écran - Examen de la motilité extraoculaire - Examen de la convergence - Examen de la vision des couleurs - Stéréoscopie - Examen de la fusion binoculaire - Mesure subjective des déviations oculaires (Tige de Maddox) - Examen de l'amplitude d'accommodation - Examen des réflexes pupillaires - Examen de la réfraction subjective - Examen des réserves fusionnelles - Examen du segment antérieur (lampe à fente) - Examen du fond de l'œil 	<p><i>Tâches déléguées à l'AO (asynchrones) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consentement éclairé pour recevoir des soins à distance - Préexamens automatisés à l'arrivée du patient ou de la patiente <ul style="list-style-type: none"> • Autoréfraction • Tonométrie sans contact • Examen du champ visuel automatisé • Photographie du fond de l'œil • Tomographie par cohérence optique (TCO ou OCT) - Histoire de cas - Examen de l'acuité visuelle - Examen de la convergence - Examen de la vision des couleurs - Stéréoscopie - Examen de la fusion binoculaire - Mesure subjective des déviations oculaires (Tige de Maddox) - Examen de l'amplitude d'accommodation <p><i>Tests effectués par l'optométriste à distance (synchrones) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Retour sur l'histoire de cas - Examen de la réfraction subjective - Examen des réserves fusionnelles <p><i>Tests partiellement délégués à l'AO sous la supervision directe de l'optométriste à distance (synchrones) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Test écran - Examen de la motilité extraoculaire - Examen des réflexes pupillaires - Examen du segment antérieur (lampe à fente)

DISCUSSION

Pour que les examens téléoptométriques complets soient précis et efficaces, il faut que certaines des tâches soient déléguées à l'AO. Les règlements encadrant la délégation à l'AO peuvent varier d'une province à l'autre, même lorsqu'il est question d'examens en personne²². Certaines données obtenues lors d'un examen oculovisuel complet en personne peuvent être recueillies par un ou une AO et enregistrées dans le DME pour que l'optométriste les examine. Toutefois, certains tests sont plus difficiles à exécuter ou nécessitent le jugement clinique de l'optométriste à distance. Pour effectuer ces tests pendant l'examen téléoptométrique, il est essentiel que l'optométriste à distance soit en mesure de visualiser chaque partie de l'examen oculovisuel en temps réel (autrement dit, de façon synchrone), et puisse guider l'AO ou même effectuer certains tests à distance, au besoin.

Lors des examens en personne, l'optométriste pourrait choisir de déléguer certains examens à un ou une AO qui travaille à la même clinique. En travaillant souvent en étroite collaboration avec la même personne, l'optométriste peut apprendre à connaître les compétences de celle-ci. Toutefois, lors d'examens téléoptométriques, il est possible que l'optométriste n'ait jamais travaillé avec l'AO qui lui est assigné·e, surtout si l'optométriste offre ses services à plusieurs endroits. Il est donc nécessaire de choisir soigneusement les tests à déléguer à l'AO. L'optométriste assume la même responsabilité à l'égard du patient ou de la patiente lors d'un examen à distance que lors d'un examen en personne; il lui faut donc s'assurer que l'AO maîtrise les compétences nécessaires pour exécuter les tests qui lui sont délégués, surtout si l'AO a reçu sa formation d'un·e autre optométriste ou d'un fournisseur de plateforme de téléoptométrie. Pour évaluer les compétences d'un·e AO en vue d'une première collaboration à distance en mode hybride comme le décrit le flux de travail proposé au tableau 1, l'optométriste devrait d'abord effectuer un examen oculovisuel de routine avec cette personne en mode entièrement synchrone, en personne ou à distance. L'optométriste sera alors en mesure de cerner les éventuelles lacunes dans les compétences de l'AO qui pourraient être palliées par une formation supplémentaire ou en choisissant de faire certains tests de façon synchrone. Par exemple, si un·e AO semble avoir de la difficulté à mesurer les points de bris et de recouvrement de la convergence pour calculer le point rapproché de con-

vergence, l'optométriste pourrait recommander à l'AO de suivre une formation supplémentaire ou choisir de superviser le test en temps réel pendant la vidéoconférence.

TÂCHES DÉLÉGUÉES À L'AO (ASYNCHRONES)

La première étape d'un examen téléoptométrique consiste à obtenir le consentement éclairé du patient ou de la patiente concernant les soins prodigués par un·e optométriste à distance²³. Ce consentement permet à l'AO de recueillir des données et d'informer la personne des modalités de prestation de soins qui diffèrent de celles offertes lors d'un examen en personne standard auprès d'un optométriste. Lorsque le patient ou la patiente prend un rendez-vous, il faut vérifier son admissibilité à passer un examen oculovisuel à distance (voir la section « Prise en charge de la patientèle » pour en savoir plus).

L'AO peut effectuer des préexamens automatisés à l'arrivée du patient ou de la patiente, qui peuvent comprendre l'analyse de la puissance des verres ophtalmiques, l'autoréfraction, la tonométrie sans contact, la pachymétrie, la kératométrie, l'examen du champ visuel automatisé, les photographies du fond de l'œil et la TCO ou OTC. Ces préexamens automatisés sont pareils à ceux effectués lors des examens standard en personne. L'histoire de cas peut être effectuée par l'AO, qui examine directement la personne, ou au moyen d'un questionnaire préétabli rempli par le patient ou la patiente avant l'examen.

Il est également possible de déléguer d'autres tâches, comme l'examen de l'acuité visuelle, de la convergence, de la vision des couleurs, de la vision binoculaire ou de l'amplitude d'accommodation, ou encore la stéréoscopie ou la mesure subjective des déviations oculaires, afin que l'AO consigne les données dans le DME. Bien sûr, l'optométriste à distance peut également choisir d'effectuer certains de ces tests de façon synchrone pendant la vidéoconférence au moyen d'un visiomètre électronique. Avec une bonne formation, l'AO devrait être en mesure de noter avec exactitude les données subjectives de chacun des tests et de signaler les aspects qui ont posé problème afin que l'optométriste à distance les passe en revue ou recommence les tests. En ce qui concerne les tests qui ne nécessitent pas la supervision directe de l'optométriste, l'AO doit recevoir une formation adéquate afin de pouvoir se les faire déléguer et collecter les données de façon exacte et efficace.

TESTS EFFECTUÉS PAR L'OPTOMÉTRISTE À DISTANCE (SYNCHRONES)

Grâce aux progrès technologiques, il est maintenant possible de former facilement des liens virtuels entre les gens. L'adoption généralisée des réunions en télétravail pendant la pandémie en est un exemple. Avant de se connecter à la plateforme de vidéoconférence, l'optométriste à distance peut examiner toutes les données pertinentes enregistrées dans le DME. Une fois que sa connexion est établie au moyen de la plateforme de téléoptométrie, l'optométriste peut établir un lien direct, en temps réel, avec le patient ou la patiente. La seconde phase du flux de travail se passe en mode synchrone, ce qui permet des interactions très similaires à celles qui ont lieu lors d'un examen en personne.

Histoire de cas et pré-tests

Dès la phase 1, il est possible de déléguer l'histoire de cas à l'AO, qui consigne ensuite les données dans le DME. Il est essentiel que l'optométriste commence sa consultation à distance en passant en revue les données pertinentes de l'histoire de cas avec le patient ou la patiente au début de la rencontre vidéo. L'optométriste peut passer en revue les réponses du patient et poser des questions supplémentaires, au besoin, pour mieux comprendre le contexte. L'histoire de cas est essentielle pour établir un lien de confiance entre le patient ou la patiente, l'AO et l'optométriste.

Concernant les résultats du préexamen, l'optométriste à distance peut vérifier les résultats, effectuer des tests supplémentaires ou refaire certaines tâches. Par exemple, l'optométriste pourrait demander à l'AO de tenir les plaques du test d'Ishihara pour pouvoir répéter le test de la vision des couleurs, ou de tenir la tige de Maddox et un transilluminateur pour pouvoir entendre ce que le patient ou la patiente observe concernant les déviations oculaires.

Examen de la réfraction subjective

L'examen de la réfraction subjective est une composante essentielle d'un examen oculovisuel complet. Bien qu'il y ait eu très peu d'études sur la téléoptométrie, la plupart d'entre elles ont porté sur la télé-réfraction²⁰. Les conclusions de ces études indiquent que l'examen de la réfraction subjective à distance serait équivalent à l'examen de la réfraction subjective en personne^{20,24-27}. Lors d'une étude récente de Blais et coll., publiée en 2024, le personnel de recherche a comparé des examens téléoptométriques complets à des examens oculovisuels complets en personne,

qui servaient de norme de référence. Il en a été conclu que le niveau de concordance de la télé-réfraction avec un examen de la réfraction subjective en personne était « bon à excellente » en ce qui a trait à la puissance sphéro-cylindrique et à la meilleure acuité visuelle avec correction²⁸. Par ailleurs, les réponses aux questionnaires passés pendant l'étude n'ont révélé aucune différence statistiquement significative de confort visuel en comparant la meilleure acuité visuelle avec correction des deux modes d'examen. Cela dit, le niveau de confiance des prestataires de soins oculovisuels et la satisfaction des patients étaient significativement plus élevés lors des examens en personne. Pour un-e prestataire de soins, que l'examen de la réfraction subjective soit pratiqué à distance ou en personne au moyen d'un visiomètre électronique, l'expérience est semblable. Selon une étude publiée dans la Revue canadienne d'optométrie en 2021, les opticien-nés « ne possèdent pas la formation et les connaissances adéquates pour effectuer une réfraction de façon sécuritaire et autonome et prescrire un dispositif de correction de la vue »; il semble donc indiqué de plutôt confier la réfraction à un-e optométriste utilisant un visiomètre télécommandé²⁹.

Bien sûr, l'optométriste à distance pourrait choisir de superviser ou même d'exécuter en temps réel toutes les tâches qui pourraient également être déléguées à l'AO de façon asynchrone; il lui suffirait de donner des instructions à la patiente ou au patient pendant la vidéoconférence tandis que l'AO effectue les manipulations. Cependant, les tâches en mode synchrone risquent de prolonger l'examen ou d'en réduire l'efficacité, en particulier si la bande passante Internet limite la qualité vidéo.

TESTS PARTIELLEMENT DÉLÉGUÉS À L'AO SOUS LA SUPERVISION DIRECTE DE L'OPTOMÉTRISTE À DISTANCE (AO ET OPTOMÉTRISTE À DISTANCE TRAVAILLANT EN TANDEM EN MODE SYNCHRONE)

Pour effectuer un examen téléoptométrique complet, l'optométriste à distance consulte des vidéos pour recueillir, évaluer et examiner les données cliniques. Le modèle le plus efficace est l'enregistrement et l'envoi de vidéos en différé puisque, pendant que les renseignements sur le patient ou la patiente sont recueillis par l'AO pour une consultation ultérieure, l'optométriste peut examiner quelqu'un d'autre, à distance ou en personne. Cela dit, l'enregistrement vidéo en direct permet à l'optométriste à distance de mieux guider l'AO lorsqu'un test risque d'être difficile sur le plan technique ou lorsqu'il nécessite des observations plus nuancées pour déduire des résultats pertinents. Il est donc préférable d'effectuer en mode synchrone les tests dont l'exécution nécessite des connaissances cliniques, ou dont l'interprétation nécessite un jugement clinique. Lorsque des optométristes examinent ces tests en mode asynchrone, ils et elles doivent être en mesure de les reprendre en mode synchrone s'il leur paraît nécessaire de le faire.

Lorsque l'AO effectue ses tâches, il faut une caméra Web placée près des yeux du patient ou de la patiente et une caméra vidéo pouvant enregistrer intégrée à la lampe à fente. La qualité de la vidéo peut être influencée par divers facteurs techniques, comme l'angle de la caméra Web, si elle est fixée à un bras articulé réglable, la distance entre la caméra Web et les yeux, si elle est installée sur la table pivotante de la lampe à fente, la saturation de la lumière lors de l'utilisation du transilluminateur, et un décalage de la mise au point automatique des instruments devant les yeux plutôt que sur les yeux, entre autres. La qualité de la transmission vidéo est un autre facteur qui risque de compliquer l'examen à distance, surtout pour l'observation d'anomalies subtiles. Une bande passante Internet limitée risque de nuire à la fluidité des vidéos en temps réel, en particulier pour l'examen à la lampe à fente, mais les vidéos en différé peuvent être enregistrées avec une meilleure résolution et moins de décalage.

L'optométriste à distance doit être en mesure de reprendre des tests en temps réel, pendant la vidéoconférence, pendant que le patient ou la patiente se trouve en cabinet. Même si les lignes directrices sur la délégation diffèrent d'une province canadienne à l'autre, celles en vigueur dans la province de Québec stipulent que les optométristes sont les seules personnes autorisées à effectuer des tests qui exigent un jugement professionnel ou des compétences particulières, soit parce que ces tests sont trop complexes ou pourraient comporter des risques de préjudice pour le patient, soit parce qu'ils sont subjectifs ou qu'ils nécessitent une évaluation qualitative (p. ex., examen de la réfraction subjective, examen à la lampe à fente, test-écran, examen des réflexes pupillaires ou examen de la motilité extraoculaire)²². Les sections suivantes expliquent en détail chacun de ces tests et les raisons pour lesquelles ils ne peuvent pas être entièrement délégués à l'AO.

Test-écran

Les tests-écran unilatéral et alterné sont des tests simples à réaliser sur un-e patient-e lorsque l'alignement binoculaire est normal. Cependant, il faut des connaissances techniques pour bien exécuter les tests prismatiques unilatéraux et alternés, et un jugement clinique pour bien les interpréter. Par exemple, si l'alignement oculaire est anormal chez une personne, l'optométriste à distance doit pouvoir donner des instructions à l'AO sur l'utilisation des barres du prisme pour mesurer la déviation.

L'examen à distance de la vision binoculaire a fait l'objet d'une étude par des optométristes de l'Illinois College of Optometry et de l'Université de Montréal. Lors de leurs travaux, McLeod et coll. ont observé que le niveau de concordance était bon lors de la mesure de l'hétérophorie avec un test de Von Graefe, mais mauvais lors de la mesure des points de bris et de recouvrement des vergences fusionnelles négatives et positives³⁰. Sanghera et coll. ont comparé la validité des tests exécutés lors d'examen oculovisuels à distance et en personne, et ont observé une différence statistiquement significative entre les deux modes d'examen avec la méthode du cylindre croisé de Jackson³¹. Leduc et coll. n'ont relevé aucune différence significative entre les deux modes d'examen lors du test de Von Graefe et du test des 4 points colorés de Worth, mais une différence statistiquement significative lors du test écran horizontal, tant pour la vision de près que pour la vision de loin; cette différence s'est toutefois avérée non significative sur le plan clinique³².

Examen de la motilité extraoculaire

La motilité extraoculaire est évaluée en testant des versions ou des ductions, qui peuvent être assez simples à observer en l'absence de dysfonctionnement. Toutefois, certaines anomalies, comme de petites restrictions neurogènes ou mécaniques, peuvent être subtiles et risquent fortement de passer inaperçues; c'est pourquoi l'examen de la motilité extraoculaire doit être passé en revue par l'optométriste. Lorsque des anomalies sont détectées, l'examen devient beaucoup plus complexe et nécessite une reprise du test, voire des tests supplémentaires, en plus du jugement clinique de l'optométriste à distance. Par exemple, il peut être nécessaire d'effectuer le test en trois étapes de Parks pour isoler un muscle extraoculaire atteint de parésie si une anomalie entraîne une diplopie verticale acquise.

Examen des réflexes pupillaires

Les réflexes pupillaires peuvent être difficiles à évaluer à distance, et parfois même lors des examens oculovisuels en personne. La qualité et le type de la caméra Web utilisée, la luminosité et l'angle du transilluminateur et la saturation de la lumière peuvent faire en sorte qu'il est difficile de distinguer les pupilles de l'iris sur la vidéo. L'observation d'un iris foncé peut être difficile, mais un filtre infrarouge peut réduire les problèmes de saturation de la lumière. Si une anomalie des réflexes pupillaires est légère, elle peut être très difficile à remarquer. L'interprétation des résultats devrait donc être réservée à l'optométriste à distance. En cas d'anomalie, l'optométriste peut demander à l'AO d'effectuer des tests supplémentaires pour évaluer le problème ou déterminer s'il est nécessaire de prévoir un suivi auprès d'un optométriste en personne.

Examen du segment antérieur (biomicroscopie avec lampe à fente)

Il serait préférable que l'optométriste à distance visionne les vidéos de lampe à fente en temps réel. Si toutefois celles-ci sont enregistrées par l'AO en mode asynchrone, l'optométriste doit tout de même avoir la possibilité de reprendre l'examen au besoin. Il peut être difficile de maîtriser la technique du biomicroscope pour illuminer des régions précises ou pour bien observer les différentes couches cornéennes. Les vidéos en temps réel ont donc le potentiel d'économiser du temps, si l'optométriste à distance peut immédiatement fournir une rétroaction ou des conseils lorsque la qualité de la vidéo est insuffisante ou lorsqu'une anomalie du segment antérieur est repérée, ce qui nécessite une plus grande attention.

Très peu d'études ont comparé les examens oculovisuels à distance et ceux en personne en ce qui a trait à la santé oculaire. Selon les travaux de Blais et coll., le niveau de concordance entre ces modalités d'examen allait de passable à excellent en ce qui concerne l'examen de la santé oculaire, qui tenait compte de l'acuité visuelle, de la vision des couleurs, de la motilité extraoculaire, et des segments antérieur et postérieur²⁸. En ce qui concerne les diagnostics, le niveau de concordance était de 86,4 % pour les troubles qui risquaient très peu de causer du tort aux patients, et de 87,5 % pour les urgences oculaires légères. Aucune urgence oculaire grave n'a été observée chez les sujets de l'étude.

PRISE EN CHARGE DE LA PATIENTÈLE

L'optométriste à distance est responsable de veiller à ce que le cheminement du patient ou de la patiente respecte les mêmes normes qu'avec un-e optométriste en personne. Étant donné la distance entre l'optométriste et la personne examinée, davantage de planification et de collaboration sont nécessaires. Pour que la téléoptométrie améliore l'accès aux soins et protège la patientèle, il est essentiel d'établir des relations avec des prestataires de soins de santé locaux vers lesquels aiguiller les personnes qui ont besoin de soins en temps opportun et d'examen de suivi. L'équipe de soins peut comprendre, par exemple, un-e optométriste en personne, un-e ophtalmologiste, un-e médecin traitant-e et le personnel de l'urgence de l'hôpital le plus proche.

L'optométriste à distance peut : 1) collaborer avec les autres optométristes de la clinique à distance où a lieu l'examen, ou 2) collaborer avec d'autres optométristes, à proximité du patient ou de la patiente, qui acceptent les références de la clinique de téléoptométrie, ou encore 3) prévoir des journées de présence régulières au cabinet à distance^{33,34}. Comme lors d'un examen optométrique en personne, l'optométriste doit exercer son jugement clinique pour décider si les soins prodigués conviennent à la personne.

À l'heure actuelle, l'âge que doit avoir un-e patient pour passer un examen de téléoptométrie complet n'a pas été défini. Certaines techniques couramment utilisées dans les examens oculo-visuels pédiatriques, comme le test de rétinoscopia ou le test de Bruckner, sont trop complexes pour être déléguées. Il est donc plus difficile d'adapter l'examen oculo-visuel à distance aux jeunes enfants et aux patient-es qui ne s'expriment pas verbalement, puisqu'il est souvent nécessaire d'utiliser des tests objectifs ou d'adopter une approche interpersonnelle particulière dans ces cas, ce qui est plus facile en personne. Compte tenu de l'absence de données probantes définitives, les auteur-es suggèrent une approche prudente qui réserve la téléoptométrie aux personnes de 16 ans et plus. Il s'agit de l'âge à partir duquel une personne est présumée capable de consentir elle-même à un traitement, selon l'Étude des droits de participation des enfants au Canada³⁵.

La santé oculaire est un élément essentiel d'un examen oculo-visuel complet. Autrement dit, il est nécessaire d'effectuer un examen du fond de l'œil pour évaluer la santé de la rétine et du nerf optique dans le cas de maladies oculaires ou systémiques. Pour décider s'il convient de dilater la pupille, il faut un jugement clinique qui tient compte du motif principal de consultation, des antécédents et des données cliniques. La téléoptométrie impose une limite, parce que l'optométriste à distance n'est pas en mesure d'observer la rétine périphérique directement, comme il ou elle le ferait lors d'un examen en personne. Il lui faut donc faire preuve de jugement clinique pour déterminer si une dilatation pupillaire en personne doit être effectuée, et pour veiller à ce qu'il y ait une transition fluide vers les soins de suivi.

En gagnant de l'expérience en téléoptométrie, il est possible de mieux comprendre ce qui fait en sorte qu'une personne est un candidat idéal pour un examen entièrement à distance, alors qu'une autre devrait plutôt être examinée parfois en personne et parfois à distance. La téléoptométrie est un outil qui a le potentiel de faciliter l'accès aux soins oculo-visuels de première ligne. Cela dit, les personnes qui ont de la difficulté à accéder à ces soins ne sont pas toutes de bons candidats pour passer un examen à distance. Pour faciliter le choix du type d'examen à prévoir à la prise de rendez-vous, l'optométriste à distance doit déterminer à l'avance les types de patients pour lesquelles il convient d'effectuer un examen téléoptométrique complet.

OBSTACLES AUX EXAMENS DE TÉLÉOPTOMÉTRIE

Divers facteurs peuvent nuire à l'adoption de la téléoptométrie pour effectuer des examens oculo-visuels complets à distance. Premièrement, comme la téléoptométrie dépend de la technologie, il est nécessaire de disposer d'une bonne connexion Internet. Bien que la connectivité Internet soit généralement fiable, on trouve encore des problèmes de stabilité et de vitesse dans les régions éloignées.

Deuxièmement, lors des examens oculo-visuels à distance, il faut dépendre de l'AO sur place pour effectuer les tâches déléguées et utiliser l'équipement. Les AO sont essentiellement le prolongement des mains, des yeux et des oreilles des optométristes, de même que des soins offerts. Le niveau de formation et d'expérience de l'AO influencera la qualité des données recueillies pendant l'examen. Les optométristes donnent souvent de la formation à leur personnel sur tous les aspects de leur pratique. Pour que les AO puissent effectuer les diverses tâches uniques d'un examen optométrique à distance, il leur faudra de l'expérience et du soutien supplémentaires. Les AO se voient effectivement confier des responsabilités dans le contexte de la téléoptométrie, y compris la prise en charge des patient-es, la confidentialité et l'intervention lors d'incidents en cabinet qui nécessitent des soins actifs, comme une syncope vasovagale. À mesure que les professionnel·les gagneront de l'expérience en téléoptométrie et échangeront à ce sujet, il devrait être possible de dégager des pratiques exemplaires et de les intégrer à une formation et à une certification plus officielles. Par exemple, un module du programme d'assistant-e optométrique certifié-e canadien pourrait aider à fournir une approche normalisée afin de favoriser l'adoption des pratiques et leur efficacité.

Troisièmement, il est actuellement impossible de réaliser certains tests à distance, comme l'examen du fond d'œil dilaté, la gonioscopie et la rétinoscopia, ce qui complique l'adaptation du flux de travail. Il convient de tenir compte de certains enjeux concernant la coordination des parties synchrones et asynchrones de l'examen.

Quatrièmement, l'installation et l'équipement nécessaires à la téléoptométrie risquent d'être coûteux si les soins ne sont pas offerts dans une clinique d'optométrie munie d'un DME et de l'équipement nécessaire, comme un visiomètre électronique. Si aucune clinique d'optométrie existante ne peut répondre aux besoins, il est possible d'installer une clinique de téléoptométrie dans une clinique de soins primaires, un hôpital ou un centre communautaire.

Finalement, il se pourrait que certaines communautés aient de la difficulté à comprendre ou à accepter la téléoptométrie, puisque celle-ci pourrait, par exemple, aux yeux des Premières Nations, des Métis et des Inuits, sembler inappropriée sur le plan culturel s'il n'y a pas de soins équivalents en personne³⁶. Même si la téléoptométrie peut faciliter l'accès aux soins oculovisuels de première ligne, il convient de planifier la prestation de services optométriques à distance conjointement avec ces communautés afin d'adapter les soins à leur culture^{37,38}.

CONCLUSION

La téléoptométrie est un outil qui peut améliorer l'accès aux soins oculovisuels de première ligne au Canada, en complément des normes de soins applicables aux examens oculovisuels complets. Le cadre clinique proposé dans le présent document est à la fois fondé sur des données probantes et sur l'expérience des auteur-es, mais la littérature scientifique sur le sujet est encore limitée à ce jour. Les auteur-es suggèrent, selon leur expérience, que les examens téléoptométriques complets comprennent des tests délégués et des tests effectués avec une supervision directe de l'optométriste à distance par vidéo. La présente ébauche de cadre clinique, fondée sur des données probantes, pourra servir de point de référence lors des discussions menées par la FAROC et les organismes de réglementation provinciaux qui visent à protéger le public et à améliorer l'accès aux soins oculovisuels de première ligne au Canada. Il sera nécessaire d'actualiser ce cadre en fonction de l'expérience qui sera acquise en téléoptométrie et de l'évolution à venir de la littérature scientifique. Les optométristes qui pratiquent à distance au Canada devront demeurer au fait des nouvelles données probantes sur le sujet afin de veiller à continuer d'offrir à leurs patient-es des soins oculovisuels de première ligne à distance à la fine pointe de la technologie. Pour mieux comprendre le plein potentiel de l'optométrie à distance, il sera nécessaire de mener d'autres études sur les examens téléoptométriques complets. ●

DIVULGATIONS

CONTRIBUTEURS : Tous les auteurs ont contribué à la conception du travail, à l'acquisition, à l'analyse ou à l'interprétation des données. Tous les auteurs ont participé à la rédaction et aux commentaires de l'article et ont approuvé la version finale.

FINANCEMENT : Cette étude n'a bénéficié d'aucune subvention spécifique de la part d'organismes de financement des secteurs public, commercial ou à but non lucratif.

INTÉRÊTS CONCURRENTS : Tous les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

APPROBATION ÉTHIQUE : Non requise pour ce type d'article.

AUTEUR-RESSOURCE : Nicolas Blais, nicolas.blais.1@umontreal.ca

RÉFÉRENCES

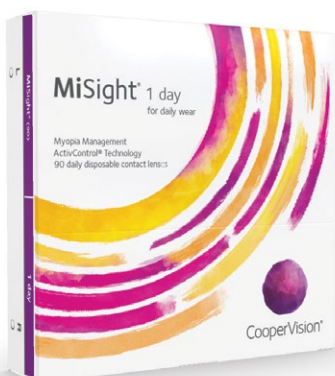
1. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Making Eye Health a Population Health Imperative: Vision for Tomorrow. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/23471.
2. The International Agency for the Prevention of Blindness. Understanding Data and Evidence, Treatable or preventable vision loss. <https://www.iapb.org/learn/vision-atlas/about/insights/data-and-evidence/treatable-or-preventable-vision-loss/> Accessed: August 4, 2024.
3. Burton MJ, Ramke J, Marques AP, et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *Lancet Glob Health*. 2021 Apr;9(4):e489-e551. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30488-5. Epub 2021 Feb 16.
4. van Staden D. The universal eye health imperative for Canada: an inescapable reality of unmet need. *Can J Public Health*. 2020 Aug;111(4):627-630. doi: 10.17269/s41997-020-00307-4. Epub 2020 Mar 3.
5. Asare AO, Wong AM, Maurer D, Nishimura M. Access to Vision Services by Vulnerable Populations in Canada: A Scoping Review. *J Health Care Poor Underserved*. 2019;30(1):6-27. doi:10.1353/hpu.2019.0003
6. Deloitte. The Cost of Vision Loss and Blindness in Canada. <https://www.fightingblindness.ca/wp-content/uploads/2021/12/Deloitte-Cost-of-vision-loss-and-blindness-in-Canada-report-May-2021.pdf>
7. Canadian Association of Optometrists. Meeting the Eye Health and Vision Care Needs of Canadians: A Workforce Analysis. 2018. <https://opto.ca/document/meeting-eye-health-and-vision-care-needs-canadians-workforce-analysis> Published: May 18, 2018. Accessed: August 4, 2024.
8. World Health Organization. World report on vision. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/328717>
9. Shah T, Milosavljevic S, Bath B. Geographic availability to optometry services across Canada: mapping distribution, need and self-reported use. *BMC Health Serv Res*. 2020/07/10 2020;20(1):639. doi:10.1186/s12913-020-05499-6
10. Canadian Association of Optometrists. Teleoptometry and Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges for the Profession. <https://opto.ca/sites/default/files/2022-12/OLF-2023-Discussion-Paper.pdf>
11. Barbosa W, Zhou K, Waddell E, Myers T, Dorsey ER. Improving access to care: telemedicine across medical domains. *Annu Rev Public Health*. 2021;42:463-481. doi:10.1146/annurev-publhealth-090519-093711
12. Pidgeon JH, Bhardwaj MK, Titterton P, Latulippe K, Roh S, Ramsey DJ. Assessing optometric care delivered by telehealth during the COVID-19 public health emergency. *Ther Adv Ophthalmol*. 2022 Sep 29;14:25158414221123526. doi: 10.1177/25158414221123526.
13. Hooper P, Boucher MC, Cruess A, et al. Canadian Ophthalmological Society Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for the Management of Diabetic Retinopathy – Executive Summary. *Can J Ophthalmol*. 2012/04/01/ 2012;47(2):91-101. doi:10.1016/j.jco.2012.01.022
14. Tennant MT, Rudnisky CJ, Hinz BJ, MacDonald IM, Greve MD. Tele-ophthalmology via stereoscopic digital imaging: a pilot project. *Diabetes Technol Ther*. 2000 Winter;2(4):583-7. doi: 10.1089/15209150050502005.
15. Canadian Association of Optometrists. Position Statement: The use of Teleoptometry in post-COVID practice. 2021. <https://opto.ca/document/use-teleoptometry-post-covid-practice> Published: October 18, 2021. Accessed: August 4, 2024.
16. American Optometric Association. Position Statement Regarding Telemedicine in Optometry. https://www.aoa.org/AOA/Documents/Advocacy/position%20statements/AOA_Policy_Telehealth.pdf Accessed: August 4, 2024.
17. Federation Optometric Regulatory Authorities Canada. Policy on Teleoptometry. 2020. 2019 July 13. <https://www.forac-faroc.ca/wp-content/uploads/2020/09/FORAC-FAROC-POLICY-ON-TELEOPTOMETRY-SEPT-2020.pdf> Published: September 12, 2020. Accessed: August 4, 2024.
18. Massie J, Block SS, Morjaria P. The Role of Optometry in the Delivery of Eye Care via Telehealth: A Systematic Literature Review. *Telemed e-Health*. 2022;28(12):1753-1763. doi:10.1089/tmj.2021.0537
19. Tan IJ, Dobson LP, Bartnik S, Muir J, Turner AW. Real-time teleophthalmology versus face-to-face consultation: A systematic review. *J Telemed Telecare*. 2017/08/01 2016;23(7):629-638. doi:10.1177/1357633X16660640
20. Blais N, Tousignant B, Hanssens JM. Tele-refraction in tele-eye care settings. *Clin Exp Optom*. 2022 Aug;105(6):573-581. doi: 10.1080/08164622.2021.2009736. Epub 2022 Jan 30.
21. Optometry Australia. Telehealth Clinical Practice Guide. 2021:17. https://www.optometry.org.au/wp-content/uploads/Professional_support/Guidelines/OPT003_Telehealth-Clinical-Practice-Guide_210520.pdf Updated: May 2021. Accessed: August 4, 2024.
22. Ordre des optométristes du Québec. Lignes directrices : Encadrement du personnel d'assistance et utilisation des instruments automatisés dans le cadre de l'exercice de l'optométrie. https://www.ooq.org/sites/default/files/2022-06/LD-CA-Personnel_d%27assistance%20et%20instruments%20automatis%C3%A9s.pdf Accessed: August 4, 2024
23. Canadian Association of Optometrists. CONSENT TO USE ELECTRONIC COMMUNICATIONS TO PROVIDE TELEHEALTH SERVICES. 2020. <https://opto.ca/document/consent-use-electronic-communications-provide-telehealth-services> Published: April 3, 2020. Accessed: August 4, 2024
24. Blais N, Le Borgne M, Hanssens JM. Tele-refraction: Comparison of a remotely performed refraction with a Gold Standard in-person refraction. presented at: American Academy of Optometry; 2021; Boston, MA.
25. Lutz de Araujo A, Moreira TdC, Varvaki Rados DR, et al. The use of telemedicine to support Brazilian primary care physicians in managing eye conditions: The TeleOftalmo Project. *PLoS One*. 2020;15(4):e0231034. doi:10.1371/journal.pone.0231034
26. Curtis R, Hazari H, Eden K, Hopman WM, Irrcher I, Bona MD. Validation of a portable, remotely delivered refraction approach compared to standard in-clinic refraction in a low-vision population. *J Telemed Telecare*. 2020;0(0):1357633X20960628. doi:10.1177/1357633x20960628
27. Randhawa H, Morettin C, McLeod H, et al. The validity of spectacle prescriptions via tele-optometric comprehensive eye examinations; a pilot study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;61(7):1604-1604.
28. Blais N, Tousignant B, Hanssens JM. Comprehensive Primary Eye Care: A Comparison Between an In-Person Eye Exam and a Tele-Eye Care Exam. *Clin Optom (Auckl)*. 2024 Jan 5;16:17-30. doi: 10.2147/OPTO.S436659.
29. Anderson AE, Hensel G. Assessing the Skills of Alberta's Refracting Opticians: Can Opticians Safely and Independently Refract and Prescribe Optical Appliances? *Can J Optom*. 2021;83(1):13-23. doi:10.15353/cjov.83i1.1711
30. McLeod H, Sanghera N, Morettin C, et al. The Validity of Binocular Vision Testing via Teleoptometric Examinations. presented at: American Academy of Optometry; 2020; Virtual Meeting.
31. Sanghera N, McLeod H, Morettin C, et al. The Validity of Accommodative Testing via Teleoptometric Comprehensive Eye Examination vs In Person Examination A Pilot Study. presented at: American Academy of Optometry; 2020; Virtual Meeting.
32. Leduc J, Blais N, Claudelle J, Lamontagne E, Hanssens J-M. Comparison of Binocular Vision Outcomes between in an In-person and a Tele-eye Care Setting. presented at: American Academy of Optometry; 2023; New Orleans, LA.
33. Ordre des optométristes du Québec. Lignes directrices téléoptométrie. 2023. <https://www.ooq.org/sites/default/files/2023-04/LD-CAT%C3%A9%27optom%C3%A9trie.pdf> Published : March 20, 2023. Accessed : August 4, 2024.
34. College of Optometrists of British Columbia. Teleoptometry Policy. 2020. https://opto.ca/sites/default/files/resources/documents/bc_teleoptometry_policy_march_2_2020.pdf Updated: March 2, 2020. Accessed: August 4, 2024.
35. Bala N, Houston C. Article 12 of the Convention on the Rights of the Child and Children's Participatory Rights in Canada. 2015. <https://www.justice.gc.ca/eng/rp-pr/other-autre/article12/Article12-eng.pdf> Published: August 31, 2015. Accessed: August 4, 2024.
36. Caffery LJ, Bradford NK, Smith AC, Langbecker D. How telehealth facilitates the provision of culturally appropriate healthcare for Indigenous Australians. *J Telemed Telecare*. 2018;24(10):676-682. doi:10.1177/1357633X18795764
37. Burn H, Hamm L, Black J, et al. Eye care delivery models to improve access to eye care for Indigenous peoples in high-income countries: a scoping review. *BMJ Global Health*. Mar 2021;6(3) doi:10.1136/bmjgh-2020-004484
38. Canadian Association of Optometrists. Indigenous Access to Eye Health and Vision Care in Canada. 2018. <https://opto.ca/document/indigenous-access-to-eye-health-and-vision-care-in-canada> Published: March 28, 2018. Accessed: August 4, 2024.

NOUVEAU

MAINTENANT
DISPONIBLE
JUSQU'À
-10,00D

LUTTONS POUR
LA SANTÉ VISUELLE

DES ENFANTS.



Prévenez la dégradation de leur vision pendant leur croissance.

MiSight^{MD} 1 day : la seule lentille cornéenne à double fonction qui **corrige la vision et contrôle la myopie**^{§1}.

Grâce à une intervention précoce, **vous avez le pouvoir** d'empêcher la dégradation de leur vision au moyen de la **seule et unique*** lentille cornéenne approuvée par la FDA[†] pour ralentir la progression de la myopie chez les enfants âgés de 8 à 12 ans au début du traitement^{§1}. MiSight^{MD}, pour l'amour de la vue.



CooperVision^{MD}

MiSight^{MD} 1 day
pour le port
quotidien

[§]Seule lentille cornéenne souple approuvée par la FDA et conçue pour le contrôle de la myopie.

†Indications d'utilisation aux É.-U. : Les lentilles cornéennes souples (hydrophiles) destinées au port quotidien MiSight^{MD} 1 day (omafilcon A) sont recommandées pour la correction de l'amétropie myopique et le ralentissement de la progression de la myopie chez les enfants ayant des yeux sains qui, au début du traitement, sont âgés de 8 à 12 ans et souffrent d'une réfraction de -0,75 à 4,00 dioptries (équivalent sphérique) avec un astigmatisme de $\leq 0,75$ dioptrie. Les lentilles doivent être jetées après chaque utilisation. **Indications d'utilisation au Canada** : Les lentilles cornéennes souples MiSight (omafilcon A) peuvent réduire le taux de progression de la myopie chez les enfants (6 à 18 ans) et corriger l'amétropie. Une réduction de la progression de la myopie a été observée chez des enfants qui portaient les lentilles pendant 12 heures (8 à 16 heures) par jour, 6,4 jours (5 à 7 jours) par semaine dans une étude clinique. Le contrôle permanent de la myopie après un arrêt du traitement par lentilles n'est pas appuyé par des études cliniques. Les lentilles cornéennes souples MiSight (omafilcon A) destinées au contrôle de la myopie sont recommandées pour un port à usage unique, quotidien et jetable. Lorsqu'elles sont prescrites pour un port quotidien jetable, les lentilles doivent être jetées après chaque utilisation.

[§]Comparativement à une lentille à usage unique sur une période de 3 ans.

1. Chamberlain P., et coll. A 3-year Randomized Clinical Trial of MiSight^{MD} Lenses for Myopia Control. Optom Vis Sci. 2019; volume 96, no 8, p. 556-567. ©2024 CooperVision SA09607



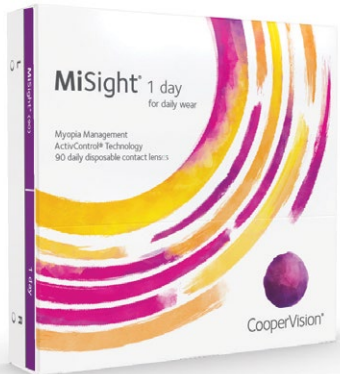
NOW AVAILABLE UP TO **-10.00D**



MAKE CHILDREN'S SIGHT



YOUR FIGHT™.



Protect their vision from getting worse as they grow.

MiSight® 1 day: the only dual purpose contact lens to both **correct vision and control myopia.**^{§1}

Through early intervention, **you have the power** to protect their vision from worsening with the **first and only*** FDA approved[†] product proven to slow the progression of myopia in children, aged 8-12 at the initiation of treatment.^{§1} MiSight®, for the love of sight.



MiSight® 1 day
for daily wear

[†]Only FDA approved soft contact lens designed for myopia control.

[†]**U.S. Indications for Use:** MiSight® 1 day (omafilcon A) soft (hydrophilic) contact lenses for daily wear are indicated for the correction of myopic ametropia and for slowing the progression of myopia in children with non-diseased eyes, who at the initiation of treatment are 8-12 years of age and have a refraction of -0.75 to 4.00 diopters (spherical equivalent) with ≤ 0.75 diopters of astigmatism. The lens is to be discarded after each removal. **Canadian Indications for Use:** MiSight (omafilcon A) Soft Contact Lenses for Myopia Control may reduce the rate of myopia progression in children (6-18) and correct ametropia. Reduction of myopia progression was observed in children with wearing time of 12 hours (8-16 hours) per day, 6.4 days (5-7) per week in a clinical study. Permanent myopia control after lens treatment is discontinued is not supported by clinical studies. MiSight (omafilcon A) Soft Contact Lenses for Myopia Control are indicated for single use daily disposable wear. When prescribed for daily disposable wear, the lens is to be discarded after each removal.

[§]Compared to a single vision 1 day lens over a 3-year period.

1. Chamberlain P et al. A 3-year Randomized Clinical Trial of MiSight® Lenses for Myopia Control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556-567

©2024 CooperVision SA09607

Herpes Simplex Epithelial Keratitis and Contact Lenses: A Case Report

Ziqing Li, MSc, OD
University of Waterloo,
School of Optometry
Waterloo, Ontario, Canada

Abstract

Herpes simplex virus keratitis is an ocular infection arising from the reactivation of herpes simplex virus (HSV). If not promptly addressed, it can lead to diminished visual acuity and potential blindness in the affected eye. The sight-threatening aspects of this infection are primarily associated with the development of scarring and opacity. A 22-year-old woman, who was an otherwise healthy contact lens wearer, sought medical attention with complaints of painful, red, and photophobic eyes. Upon examination, a dendritic ulcer was observed on the right eye, accompanied by toxic keratopathy in both eyes. This was due to the fact that she used a spectacle lens cleaning solution to store her lenses before wearing them. The treatment regimen that was implemented consisted of oral valacyclovir and topical ocular lubrication. The disruption of the host's natural immunological barriers, exacerbated by suboptimal contact lens handling, paved the way for subsequent dendritic ulceration. This case report shows how the poor handling of contact lens can result in a compromised cornea, causing HSV reactivation.

KEYWORDS: Herpes simplex keratitis, contact lens, Langerhans cells, herpes simplex epithelial keratitis

INTRODUCTION

A member of the alpha herpesvirus family, herpes simplex virus (HSV) progresses through initial exposure, latency, and reactivation stages.¹ Its transmission relies on personal contact with an active carrier, initiating viral invasion and replication at the primary exposure site.² Following primary exposure, HSV enters a dormant phase within the host's immune system, primarily in the dorsal root ganglia.² HSV infections persist throughout life, are marked by periodic reactivations, and are globally prevalent. The seroprevalence of HSV-1 stands at 19.1% in healthy children, and surges to 51.4% in healthy adults.³ A 2016 meta-analysis found an annual increment in seroprevalence of 1.02-fold per year of age.³ Meanwhile, a 2022 meta-analysis disclosed a 10% seroprevalence of HSV-2 in the general population.⁴ Traditionally associated with genital herpes, HSV-2 faces competition from a noticeable rise in genital HSV-1 infections among females.⁵

While HSV is treatable, achieving a complete cure remains elusive due to the intrinsic nature of the virus. Individuals commonly grapple with herpetic reactivation, and for patients contending with HSV keratitis, the impact on their quality of life can be substantial, particularly for those experiencing recurrent relapses. Among such cases, a notable decline in visual acuity is the most pronounced detrimental effect.⁶

Viral reactivation is triggered by various internal and external factors including local injury, radiation exposure, disrupted homeostasis, and immunosuppressive therapy.⁷ The physiological changes induced by contact lens misuse, including overuse or poor handling, can pose a potential threat to the innate defense system on the ocular surface.⁸ This case involves an

unconventional trigger for HSV reactivation, emphasizing the documented association between herpetic keratitis reactivation and contact lens use. It is imperative, however, to differentiate between this scenario and other forms of infectious keratitis, and therefore reduce the risk of misdiagnosing herpetic keratitis in contact lens wearers presenting with dendritic patterns when, in fact, other infectious causes may be at play.

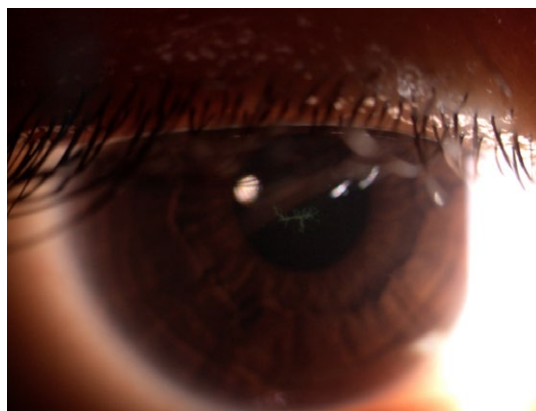
CASE REPORT

A 22-year-old woman presented for an urgent eye examination, having sought medical attention at the hospital three nights prior. The reason for her emergency room visit was eye pain, which she reported occurred following sleeping in her contact lenses for approximately one hour. At the hospital, topical proparacaine hydrochloride ophthalmic solution was administered, and a prescription for ophthalmic moxifloxacin 0.5% as well as an ocular lubricant were provided.

The patient reported that she stored her colored, non-prescription contact lenses in spectacle lens cleaner solution for a few hours before inserting them. She wore them for a few hours, removing them two hours before bedtime. Although symptoms had improved since her hospital visit, she was still moderately light-sensitive with pain, red eyes, epiphora (without coloured discharge), and mild crusting of the lashes in the morning. Her last medical examination had been in the summer of 2023 with unremarkable results. The patient was not pregnant or breastfeeding. The patient denied environmental or medication allergies and tobacco use, and reported a family history of cataracts without mention of glaucoma, visual impairment, or other ocular conditions. Ocular history was unremarkable, with no mention of ocular trauma or surgeries. The patient purchased her contact lenses online, solely for cosmetic purposes, and reported poor contact lens hygiene.

On this visit, the patient's presenting unaided visual acuities were 20/70 in the right eye, which improved to 20/20 with pinhole, and 20/20 in the left. Broad H was associated and unrestricted with dull pain upon eye movements of both eyes (reported 5/10 and 3/10 in the right and left eyes, respectively, especially when returning to primary from extreme lateral gazes). Her external examination was unremarkable with normal confrontation fields, and no evidence of relative afferent pupillary defect. Anterior segment examination revealed no periorbital edema or skin vesicles. Both eyes exhibited mild conjunctival hyperemia, diffuse bulbar conjunctival staining, and grade 3+ corneal staining concentrated around the limbus. A central dendritic lesion with branching was observed in the right eye after the instillation of fluorescein sodium (Fig. 1). No infiltrates or precipitates were detected in either cornea, and the left eye was free of dendritic lesions. Intraocular pressures measured with iCare (11:35AM) were 16 mmHg in the right eye and 15 mmHg in the left. Subsequent dilated posterior segment examination showed healthy optic nerve heads and macular regions with no signs of retinal vasculitis. There was no evidence of retinal necrosis or peripheral retinitis during the peripheral retinal examination in either eye. The vitreous was clear.

Figure 1: Dendritic ulceration of the right eye at presentation.



THE FOLLOWING DIFFERENTIAL DIAGNOSES WERE CONSIDERED:

1. Herpes zoster ophthalmicus (HZO)

Varicella zoster virus (VZV) is the causative agent behind both chickenpox and shingles. Chickenpox is an airborne disease that can also spread through contact with skin lesions or blisters.⁹ Following the primary infection, the virus enters a dormant state within the dorsal root ganglia. Reactivation of the virus results in replication, local inflammation, and blistering along the dermatome.⁹⁻¹¹ Various triggers can reactivate VZV.¹¹ These triggers induce a decline in cell-mediated immunity against the virus, ultimately leading to the reactivation of VZV and the onset of shingles or herpes zoster.¹¹

The most prevalent manifestation of VZV reactivation is herpes zoster.¹² Typically, it presents with painful vesicular lesions distributed along the dermatome of the trigeminal nerve.¹³⁻¹⁵ Predominantly, the thoracic region is affected (> 50%), followed by the face (trigeminal 20% and ophthalmic), cervical (20%), and lumbosacral (11%) regions.^{16,17} This condition is more prevalent among the elderly, individuals undergoing immunosuppressive therapy, and those with compromised immune systems.¹⁸

The differentiation between HZO and HSV keratitis relies on the morphological characteristics of ocular lesions. HZO displays small, elevated dendrites without terminal bulbs, and exhibits minimal fluorescein staining. In contrast, HSV keratitis presents with dendrites as brightly stained ulcers with visible terminal bulbs.¹⁹ Sodium fluorescein staining occurs at the base of the ulceration in HSV keratitis, while Rose Bengal stains the edges.

2. Contact lens-associated microbial keratitis

Contact lens wear is a significant cause of microbial keratitis, encompassing bacterial, fungal, protozoal, and viral aetiologies.²⁰ Bacterial keratitis, an infection affecting the cornea caused by microorganisms (most often *P. aeruginosa*, *S. aureus*, and *S. marcescens*), poses a sight-threatening risk if not promptly treated.²¹ Bacterial keratitis is the predominant cause of microbial keratitis, and contributes to 90% of the cases.²² Multiple risk factors for microbial keratitis, including the type of contact lens, hygiene, handling and disinfection practices, and overuse and misuse of contact lenses, contribute to the development of this condition.^{20,23}

Microorganisms responsible for this ocular condition typically come from the wearer's fingertips, lid margins, contaminated water, contact lens case, or cleaning solution.²⁴ These bacteria adhere to the corneal epithelial cells and penetrate the stroma through the action of exotoxins. These exotoxins are crucial for breaking down the basement membrane and extracellular matrix, resulting in cellular lysis. After this invasion, bacterial proteases contribute to melting of the cornea. The combined impact of bacterial exotoxins and proteases results in stromal destruction and, eventually, vision loss.²⁴

Clinical manifestations of bacterial keratitis include lid edema, matting of lashes, purulent discharge, conjunctivochalasis, hyperemia, and circumlimbal congestion.^{19,23} An epithelial defect, stromal edema, and infiltration are some of the corneal signs that may be noted. It can also include Descemet's folds, cells and flare in the anterior chamber, hypopyon, anterior uveitis, posterior synechiae, and, in severe cases, scleritis.²³ The patient's subjective symptoms include red eyes, pain, blurred vision, photophobia, and discharge.

3. *Acanthamoeba* keratitis

Acanthamoeba keratitis is an ocular infection that is usually linked to the mishandling of contact lenses or exposure to contaminated water, predominantly seen in individuals with compromised corneal integrity.²⁵ *Acanthamoeba* species are present in soil, dust, air, and water, with a widespread distribution in the environment and the ability to adhere to diverse materials.²⁶ *Acanthamoeba* keratitis commences with attachment of the species to contact lenses, followed by their transfer to the cornea and adhesion to its surface.^{26,27} This process is followed by disruption of the corneal epithelial barrier, infiltration into the stroma, and the onset of necrosis, potentially leading to blindness.²⁶

While contact with *Acanthamoeba* is common, infections caused by it are not. When healthy individuals come into contact with *Acanthamoeba*, this triggers a humoral response against the protozoa.²⁶ The natural tear film possesses innate immune defences capable of dissolving and eliminating microorganisms.^{26,28} Immunoglobulin A (IgA) affects *Acanthamoeba*, hindering its adhesion to the corneal epithelium.²⁶ Neutrophils and macrophages destroy trophozoites and inhibit their adherence to the epithelium.²⁶

Clinical manifestations often involve excessive tearing, photophobia, reduced visual acuity, a red eye, and intense pain that surpasses the severity of ocular findings.¹⁹ The pain is linked to the inflammatory process, and its intensity hinges on which corneal nerves are affected.²⁶ Initial clinical signs include punctate epithelial erosions, pseudo-dendrites

In your patients with moderate-to-severe keratoconjunctivitis sicca (dry eye),

Discover increased tear production with CEQUA™

PrCEQUA™ (cyclosporine ophthalmic solution, 0.09% w/v) is indicated to increase tear production in patients with moderate-to-severe keratoconjunctivitis sicca (dry eye).



CEQUA is formulated with nanomicelle technology*

*Clinical significance is unknown

 **Cequa**™
(cyclosporine ophthalmic solution) 0.09%


SUN
PHARMA

Clinical use:

Pediatrics (<18 years of age): The safety and efficacy of CEQUA has not been established in pediatric patients; therefore, Health Canada has not authorized an indication for pediatric use.

Geriatrics (>65 years of age): No overall differences in safety or effectiveness have been observed between elderly and younger adult patients.

Contraindications:

- Patients who are hypersensitive to this drug or to any ingredient in the formulation or component of the container
- Patients with active or suspected ocular or peri-ocular infections
- Patients with ocular or peri-ocular malignancies or premalignant conditions

Relevant warnings and precautions:

- For topical ophthalmic use only
- Resolve existing or suspected ocular or peri-ocular infections before initiating CEQUA treatment. If an infection occurs during treatment, CEQUA should be temporarily withheld until the infection has been resolved
- Patients should be advised not to drive or use machines until their vision has cleared after CEQUA administration
- CEQUA has not been studied in patients with a history of *herpes keratitis*, end stage lacrimal gland disease, keratoconjunctivitis sicca (KCS) secondary to the destruction of conjunctival goblet cells such as occurs with Vitamin A deficiency, or scarring, such as occurs with cicatricial pemphigoid, alkali burns, Stevens-Johnson syndrome, trachoma, or irradiation
- Patients with severe keratitis should be carefully monitored
- Potential for eye injury and contamination
- CEQUA should not be administered while wearing contact lenses
- Local infections and malignancies: Regular monitoring of the eye(s) is recommended when CEQUA is used long term
- Hypersensitivity reactions
- The effect of CEQUA has not been studied in patients with renal or hepatic impairment
- CEQUA is not recommended during pregnancy unless the benefits outweigh the risks
- Caution should be exercised when CEQUA is administered in nursing women

For more information:

Please consult the Product Monograph at https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00060038.PDF for important information relating to adverse reactions, interactions and dosing information, which has not been discussed in this piece. The Product Monograph is also available by calling our medical department at 1-844-924-0656.

REFERENCE: Current CEQUA™ Product Monograph, Sun Pharma Global FZE.

© 2022 Sun Pharma Canada Inc. All rights reserved.

CEQUA is a trademark of Sun Pharma Global FZE. Used under license.



PM-CA-CQA-0031

(Chameleon-like epithelial changes), subepithelial opacities, circumlimbal injection, microcysts, and microerosions. As the disease progresses, it may result in neovascularization, anterior stromal infiltration, and scarring.^{19,25,26,29} Over time, these infiltrates tend to amalgamate, forming a distinct ring pattern.^{25,29}

4. Herpes simplex virus keratitis (Final Diagnosis)

A conclusive diagnosis of HSV epithelial keratitis of the right eye and toxic keratopathy of both eyes due to exposure to spectacle lens cleaner solution was made. The patient was instructed to continue the course of topical moxifloxacin 0.5% and treatment was initiated with ocular lubrication and valacyclovir 500mg, three times a day for ten days. Follow-up examinations were made after two and four days, and a significant improvement was noted at each appointment. She presented for her final follow-up after 10 days with a complete resolution of her symptoms. Her unaided visual acuities were 20/20 in each eye, with no signs of toxic keratopathy or dendrites.

DISCUSSION

HSV follows a progression involving initial exposure, latency, and reactivation.¹ The transmission of HSV infection relies on personal contact with an individual actively harbouring the virus. This journey begins with initial exposure, triggering of viral invasion, and intracellular replication at the primary exposure site.²

Post-primary exposure, the virus enters a dormant phase within the dorsal root ganglia of the host's immune system, primarily in the trigeminal and sacral ganglia.² Recurrent HSV is not indicative of reinfection but rather a consequence of viral reactivation. While spontaneous recurrences are feasible, various internal and external triggers may instigate the transition from a dormant herpesvirus to a proliferative state.²

Factors such as ocular surgery, radiation exposure, topical ophthalmic medications, ocular irritants, disrupted homeostasis (i.e., stress), and immunosuppressive therapy serve as risk factors for HSV reactivation.⁷ Once reactivated, the virus traverses sensory neurons to mucocutaneous sites, undergoing replication and potentially recurrence.²

HSV has two subtypes, HSV-1 and HSV-2, with HSV-1 primarily manifesting in the oropharyngeal mucosa, while HSV-2 is predominantly associated with sexually transmitted infections.^{2,30,31} Notably, recent studies have indicated the presence of HSV-1 in the genital tract and HSV-2 in the mouth, attributed to oral-genital sex; however, recurrence or recrudescence from such transmission is infrequent^{5,32}. Despite the potential for HSV-1 and HSV-2 to result in oral infections, the overwhelming majority of cases can be attributed to HSV-1.³³ Notably, most HSV-1-induced infections exhibit subclinical characteristics, and are often unnoticed.³³

As of 2016, the World Health Organization estimated global seroprevalence rates of 67% for HSV-1 and 13% for HSV-2 among individuals under 50 years old.³⁴ The consequences of recurrent HSV can range from asymptomatic to mild symp-

toms, which can become life-threatening. The outcome of the infection or reactivation is contingent upon the interplay between HSV and the host's immune system.³⁵

HSV infections can manifest as skin or mucosa infections, affecting various regions such as the face and mouth (orofacial herpes), genitalia (genital herpes), or hands (herpetic whitlow).^{32,36,37} Additionally, infections may extend to the eyes (herpetic keratitis) and invade the central nervous system, leading to encephalitis and meningitis.³⁶

HSV keratitis is the most prevalent corneal infection, with the ability to affect the epithelium, stroma, or endothelium. HSV is capable of inducing conditions such as anterior uveitis, acute retinal necrosis, or progressive outer retinal necrosis.³⁸⁻⁴⁰

The diagnosis of HSV epithelial keratitis primarily relies on its clinical presentation during slit lamp examination. Classic signs include unilateral dendritic lesions featuring terminal bulbs, where the edges of the lesion and terminal end bulbs stain with Lissamine Green or Rose Bengal. Moreover, the central defect will stain with sodium fluorescein.⁴¹ Progression may lead to a geographic ulcer characterized by slower healing and more significant inflammation.³⁸⁻⁴⁰ Dendrites or geographic ulcers typically exhibit heaped-up edges comprised of epithelial cells.

Common symptoms of HSV keratitis are red eyes, discharge, irritation, pain, itch, and photophobia.^{19,30} Typically, HSV keratitis manifests as a unilateral disease, but instances of bilateral HSV keratitis, though uncommon, have been observed, particularly in immunocompromised patients (i.e., HIV).^{42,43}

While the diagnosis of HSV epithelial keratitis is often made clinically, without the need for laboratory confirmation, the clinical features of herpes simplex stromal keratitis can be less distinct. Diagnostic tests are available in cases of true diagnostic uncertainty. Techniques such as scraping of corneal lesions for Giemsa stain, polymerase chain reaction (PCR) tests, or immunofluorescence antibody assays (IFA) can be valuable for confirming a herpetic infection.^{30,44,45} Giemsa stain targets multinucleated giant cells, PCR detects HSV-1 DNA, and IFA identifies HSV-1 antigen.⁴⁴ A study indicated that the sensitivities of IFA and PCR for HSV keratitis were 78.6% and 81.2%, respectively.⁴⁴ Both PCR and IFA were found to be equally sensitive, though false-positives remain a common challenge in PCR testing.⁴⁴

Sleeping in contact lenses is known to be a high-risk behaviour that carries a significant relative risk for corneal infection, regardless of the lens material and frequency of use.⁴⁶ Contact lens use introduces localized stress to the cornea, precipitating alterations in multiple facets of the immune defence at the ocular surface.^{47,48} Stressors associated with contact lens application encompass mechanical hypoxia, modifications in tear dynamics, inflammatory responses, and biofilm formation.⁴⁹

Comprising both innate and adaptive immune systems, the ocular surface deploys innate defences as the initial response to foreign pathogens, acting in a non-discriminatory manner.⁵⁰ Physical barriers, such as the orbital bone and eyelids, safeguard against traumatic events. At the same time, the tear film serves as a multifaceted defence by lubricating the ocular surface, supplying nutrients, and acting as a chemical barrier against external pathogens.⁵⁰ This protective mechanism extends to flushing foreign particles away from the ocular surface and facilitates the transportation of anti-microbial proteins and immunoglobulins (IgA and IgG) to prevent infections.^{28,50}

Corneal epithelial cells function as physical barriers due to their tight junctions, and secrete cytokines, further fortifying the defence against microbial invasion.⁵¹ The effects of hypoxia on corneal epithelium from contact lens wear has been reported previously, with a reduction of oxygen supply ranging from 8 – 15% depending on the material.⁵² The normal composition of the cornea undergoes alterations due to contact lens use, inducing local hypoxia that leads to a decreased epithelial metabolic rate, resulting in epithelial thinning and the loss of tight junctions and hemidesmosomes.⁵² This shift in normal physiology increases the susceptibility of the cornea to opportunistic infections and may lead to vascularization and hypoesthesia.^{53,54}

Adequate oxygen supply is imperative for the metabolic processes of corneal cells, and contact lenses with low oxygen transmissibility constrain this flow, reducing local pH and generating lactic acid.⁴⁸ Napping or sleeping while wearing contact lenses leads to hypoxia, and the accumulation of waste products due to diminished overall tear film flow.⁴⁸ The chronic irritation and inflammation stemming from the use of contact lenses has the potential to modify the local immune response. Prolonged oxygen deprivation, frequently associated with ill-fitting contact lenses or overuse, can disrupt corneal homeostasis, resulting in corneal edema and elevated susceptibility to infections.⁴⁸

The patient in this case stored non-prescription coloured contact lenses in a spectacle lens cleaning solution composed mostly of water, alcohol, and surfactants.⁵⁵ Alcohol and other chemicals pose significant risks as potent irritants capable of inducing allergic contact dermatitis, ocular burns, and damage to mucosal linings.⁵⁶ Even brief exposure to alcohol can induce corneal inflammation, edema, alterations in tear film composition, contact dermatitis, and damage to mucosal surfaces.⁵⁷ Ethanol, in particular, has been demonstrated to trigger proinflammatory cytokines in the corneal epithelium, potentially predisposing patients to ocular surface diseases.⁵⁷

The corneal immune system, involving Langerhans cells, plays a crucial role in modulating adaptive immune responses.⁵⁸ Contact lens use elevates Langerhans cell density in the cornea, predisposing the wearer to an exaggerated immune response to insults including viral infection and reactivation.

Langerhans cells, vital for recognizing and presenting antigens, are scarce in healthy eyes.⁵⁸ Their absence during viral infection or reactivation in the central cornea compromises the anti-viral response, leading to limited keratitis development.⁵⁸ When viral infection or reactivation occurs in an eye lacking Langerhans cells in the central cornea, the immunopathogenic anti-viral response is curtailed, resulting in either transient or non-existent keratitis development.⁵⁹ Langerhans cells can migrate into the cornea from the limbus in response to various stimuli, such as contact lens use.⁶⁰ The migration of Langerhans cells into the central cornea before exposure to HSV-1 leads to a more robust and immediate immune response. However, this heightened response is correlated with an increased likelihood and severity of herpetic reactivation.⁵⁸

Although HSV epithelial keratitis is self-limiting, prompt initiation of treatment is essential to minimize viral replication, shorten the disease duration, and reduce the risk of additional complications that could potentially be vision-threatening.^{38,30} The management strategy for HSV keratitis commonly incorporates both topical and oral antiviral medications. Furthermore, corneal debridement, a method discussed in earlier literature, is frequently employed.^{30,61} By eliminating virally infected cells, corneal debridement promotes corneal epithelial regrowth and decreases the viral load.³⁸ Nonetheless, relying on this strategy as the exclusive therapy for HSV epithelial keratitis is not recommended.⁶² Although the combined use of debridement and antiviral therapy has been linked to improved corneal recovery, it has not been shown to be superior to using a single antiviral medication in corneal epithelial healing at the 14-day mark.⁶¹ When antivirals are either contraindicated or unavailable, debridement might be considered as an alternative. It is important to note that this treatment option was not administered in-office; instead, an oral antiviral medication was prescribed.

The primary antiviral drugs prescribed as a first line of defence include both oral and topical ophthalmic eye drops. Oral medications such as acyclovir, valacyclovir, and famciclovir are commonly used. In cases of active herpes infection, there is a general lack of evidence of significant differences in the effectiveness of oral antiviral medications. Notably, valacyclovir appears to have superior bioavailability compared to acyclovir.^{63,64} Reducing the valacyclovir dosage has been shown to enhance adherence to treatment and decrease potential financial barriers.⁶⁵

The U.S. Food and Drug Administration-approved topical medications for HSV epithelial keratitis include trifluridine 1%, and ganciclovir 0.15%.^{66,67} Trifluridine was previously widely used as the established therapeutic approach for managing herpetic corneal ulcers before the introduction of ganciclovir. However, trifluridine has certain limitations, including dosage inconvenience, and a recommendation against extended usage (more than 21 days) due to potential side effects such as contact dermatitis (10%), punctate epithelial keratopathy, punctal occlusion, conjunctival cicatrization, and inhibition of corneal epithelial wound healing.^{68,69}

The use of topical antivirals was limited due to the lack of availability in Canada. The recent introduction of ganciclovir ophthalmic gel 0.15%, released on September 26, 2023, now provides ophthalmologists and family doctors in Canada with a readily accessible option for treating HSV keratitis.⁷⁰

The treatment landscape for HSV keratitis has evolved significantly with the Herpetic Eye Disease Study (HEDS) randomized clinical trials. HEDS focused on the use of oral antivirals to prevent epithelial and stromal HSV keratitis reactivation.^{71,72} In patients with a history of only epithelial keratitis, prophylaxis consisting of acyclovir 400mg twice a day reduces the risk of recurrence by 40%, whereas a reduction of 70% is noted in patients with recurrent stromal keratitis. For patients with no prior history of HSV stromal keratitis, prophylaxis did not significantly reduce the risk of developing recurrent episodes of stromal keratitis.^{71,72}

While Mucci et al. found higher recurrence rates in contact lens wearers (0.4 episodes/year) compared to non-contact lens wearers (0.2 episodes/year), HEDS did not find a clear association between contact lens use and HSV epithelial keratitis recurrence.⁷³ Current research does not provide a clear mechanism for how contact lens use may increase the risk of HSV epithelial keratitis. Some suggested mechanisms of action include possible deviation of the immune response at the ocular surface, microtrauma and inflammation, as well as neurotrophic effects.

CONCLUSION

This case highlights the reactivation of HSV in a young, otherwise healthy female, resulting in unilateral HSV epithelial keratitis, and bilateral toxic keratopathy marked by symptoms of pain, photophobia, and epiphora. Treatment involved oral antiviral therapy, topical antibiotics, and copious lubrication. Notably, corneal compromise in such cases can markedly affect corneal immune responses, directly impacting the innate defenses of the ocular surface against HSV. ●

DISCLOSURES

CONTRIBUTORS: None

FUNDING: This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

COMPETING INTERESTS: The author declares no conflict of interest.

ETHICAL APPROVAL: Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying images.

CORRESPONDING AUTHOR: Ziqing Li – zq5li@uwaterloo.ca

REFERENCES

- Grinde B. Herpesviruses: latency and reactivation—viral strategies and host response. *J oral microbiol.* 2013;5(1):22766. doi:10.3402/jom.v5i0.22766
- Fatahzadeh M, Schwartz RA. Human herpes simplex virus infections: epidemiology, pathogenesis, symptomatology, diagnosis, and management. *J Am Acad Dermatol.* Nov 2007;57(5):737-63; quiz 764-6. doi:10.1016/j.jaad.2007.06.027
- AlMukdad S, Harfouche M, Farooqui US, Aldos L, Abu-Raddad LJ. Epidemiology of herpes simplex virus type 1 in Canada: systematic review, meta-analyses, and meta-regressions. *Front Public Health.* 2023;11:1118249. doi:10.3389/fpubh.2023.1118249
- AlMukdad S, Farooqui US, Harfouche M, Aldos L, Abu-Raddad LJ. Epidemiology of Herpes Simplex Virus Type 2 in Canada, Australia, and New Zealand: Systematic Review, Meta-Analyses, and Meta-Regressions. *Sex Transm Dis.* Jun 1 2022;49(6):403-413. doi:10.1097/OLQ.0000000000001612
- Tran T, Druce J, Catton M, Kelly H, Birch C. Changing epidemiology of genital herpes simplex virus infection in Melbourne, Australia, between 1980 and 2003. *Sex transm infect.* 2004;80(4):277-279.
- Reynaud C, Rousseau A, Kaswin G, M'Garrech M, Barreau E, Labe-toulle M. Persistent Impairment of Quality of Life in Patients with Herpes Simplex Keratitis. *Ophthalmol.* Feb 2017;124(2):160-169. doi:10.1016/j.ophtha.2016.10.001
- Stoeger T, Adler H. "Novel" triggers of herpesvirus reactivation and their potential health relevance. *Front Microbiol.* 2019;9:3207. doi:10.3389/fmicb.2018.03207
- Efron N, Jones L, Bron AJ, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the contact lens interactions with the ocular surface and adnexa subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* Oct 18 2013;54(11):TFOS98-TFOS122. doi:10.1167/iovs.13-13187
- Ayoade F, Kumar S. Varicella-Zoster Virus (Chickenpox). In: StatPearls, ed. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2024 Jan.
- Zerboni L, Sen N, Oliver SL, Arvin AM. Molecular mechanisms of varicella zoster virus pathogenesis. *Nat Rev Microbiol.* Mar 2014;12(3):197-210. doi:10.1038/nrmicro3215
- Gershon AA, Gershon MD, Breuer J, Levin MJ, Oaklander AL, Griffiths PD. Advances in the understanding of the pathogenesis and epidemiology of herpes zoster. *J Clin Virol.* May 2010;48 Suppl 1(Suppl 1):S2-7. doi:10.1016/S1386-6532(10)70002-0
- Kennedy PGE. The Spectrum of Neurological Manifestations of Varicella-Zoster Virus Reactivation. *Viruses.* Jul 30 2023;15(8) doi:10.3390/v15081663
- Minor M, Payne E. Herpes Zoster Ophthalmicus. In: StatPearls, ed. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2024 Jan.
- Nagel MA, Gilden D. Complications of varicella zoster virus reactivation. *Curr Treat Options Neurol.* Aug 2013;15(4):439-53. doi:10.1007/s11940-013-0246-5
- Kalogeropoulou CD, Bassukas ID, Moschos MM, Tabbara KF. Eye and Periocular Skin Involvement in Herpes Zoster Infection. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol.* Winter 2015;4(4):142-156.
- Schmader KE, Dworkin RH. The epidemiology and natural history of herpes zoster and postherpetic neuralgia. *Herpes Zoster: Postherpetic Neuralgia and Other Complications: Focus on Treatment and Prevention.* 2017:25-44.
- Jackson AC. *Viral infections of the human nervous system.* Springer Science & Business Media; 2012.
- Borkar DS, Tham VM, Esterberg E, et al. Incidence of herpes zoster ophthalmicus: results from the Pacific Ocular Inflammation Study. *Ophthalmol.* Mar 2013;120(3):451-456. doi:10.1016/j.ophtha.2012.09.007
- Kanski JJ, Bowling B. *Kanski's clinical ophthalmology e-book: a systematic approach.* Elsevier Health Sciences; 2015.
- Liesegang TJ. Contact lens-related microbial keratitis: Part I: Epidemiology. *Cornea.* Mar 1997;16(2):125-31.
- Hatami H, Ghaffari Jolfayi A, Ebrahimi A, Golmohammadi S, Zangiabadian M, Nasiri MJ. Contact Lens Associated Bacterial Keratitis: Common Organisms, Antibiotic Therapy, and Global Resistance Trends: A Systematic Review. *Front Ophthalmol.* 2021;1:759271.
- Musa F, Tailor R, Gao A, Hutley E, Rauz S, Scott RA. Contact lens-related microbial keratitis in deployed British military personnel. *Br J Ophthalmol.* Aug 2010;94(8):988-93. doi:10.1136/bjo.2009.161430
- Gurmani B, Kaur K. Bacterial Keratitis. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2023.

24. Lakhundi S, Siddiqui R, Khan NA. Pathogenesis of microbial keratitis. *Microb Pathog*. Mar 2017;104:97-109. doi:10.1016/j.micpath.2016.12.013
25. Szentmáry N, Daas L, Shi L, et al. Acanthamoeba keratitis—Clinical signs, differential diagnosis and treatment. *J curr ophthalmol*. 2019;31(1):16-23.
26. de Lacerda AG, Lira M. Acanthamoeba keratitis: a review of biology, pathophysiology and epidemiology. *Ophthal Physiol Opt*. Jan 2021;41(1):116-135. doi:10.1111/opo.12752
27. Ibrahim YW, Boase DL, Cree IA. How could contact lens wearers be at risk of Acanthamoeba infection? A review. *J Optom*. 2009;2(2):60-66.
28. de Paiva CS, St Leger AJ, Caspi RR. Mucosal immunology of the ocular surface. *Mucosal Immunol*. Jun 2022;15(6):1143-1157. doi:10.1038/s41385-022-00551-6
29. Somani SN, Ronquillo Y, Moshirfar M. Acanthamoeba Keratitis. *StatPearls*. 2023.
30. Azher TN, Yin XT, Tajfrouz D, Huang AJ, Stuart PM. Herpes simplex keratitis: challenges in diagnosis and clinical management. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:185-191. doi:10.2147/OPTH.S80475
31. Liesegang TJ. Epidemiology and natural history of ocular herpes simplex virus infection in Rochester, Minnesota, 1950-1982. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1988;86:688-724.
32. Whitley R, Kimberlin D, Prober C. Pathogenesis and disease. In: Arvin A, Campadelli-Fiume G, Mocarski E, eds. *Human Herpesviruses: Biology, Therapy, and Immunoprophylaxis*. Cambridge University Press; 2007:chap 32.
33. Fernandez-Obregon AC, Shah D, Howell AI, et al. Challenges in anti-infective therapy for skin conditions: part 1. *Expert Rev Dermatol*. 2008;3(3):367-394.
34. James C, Harfouche M, Welton NJ, et al. Herpes simplex virus: global infection prevalence and incidence estimates, 2016. *Bull World Health Organ*. May 1 2020;98(5):315-329. doi:10.2471/BLT.19.237149
35. Chew T, Taylor KE, Mossman KL. Innate and adaptive immune responses to herpes simplex virus. *Viruses*. Dec 2009;1(3):979-1002. doi:10.3390/v1030979
36. Mustafa M, Ilzam E, Muniandy R, Sharifah A, Nang M, Ramesh B. Herpes simplex virus infections, Pathophysiology and Management. *IOSR J dent med sci*. 2016;15(07):85-91.
37. Lafferty WE, Downey L, Celum C, Wald A. Herpes simplex virus type 1 as a cause of genital herpes: impact on surveillance and prevention. *The J infectious dis*. 2000;181(4):1454-1457.
38. Ahmad B, Patel B. Herpes Simplex Keratitis. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2023.
39. Bagga B, Kate A, Joseph J, Dave V. Herpes simplex infection of the eye: an introduction. *Community Eye Health*. 2020;33(108):68-70.
40. Kanukollu VM, Patel BC. Herpes simplex ophthalmicus. *StatsPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2023 Apr 17.
41. Hill GM, Ku ES, Dwarakanathan S. Herpes simplex keratitis. *Disease-a-Month*. 2014;60(6):239-246.
42. Chaloulis SK, Moustaris G, Tsaousis KT. Incidence and Risk Factors of Bilateral Herpetic Keratitis: 2022 Update. *Trop Med Infect Dis*. Jun 7 2022;7(6)doi:10.3390/tropicalmed7060092
43. McCormick I, James C, Welton NJ, et al. Incidence of Herpes Simplex Virus Keratitis and Other Ocular Disease: Global Review and Estimates. *Ophthal Epidemiol*. Aug 2022;29(4):353-362. doi:10.1080/09286586.2021.1962919
44. Farhatullah S, Kaza S, Athmanathan S, Garg P, Reddy SB, Sharma S. Diagnosis of herpes simplex virus-1 keratitis using Giemsa stain, immunofluorescence assay, and polymerase chain reaction assay on corneal scrapings. *Br J Ophthalmol*. Jan 2004;88(1):142-4. doi:10.1136/bjo.88.1.142
45. Subhan S, Jose RJ, Duggirala A, et al. Diagnosis of herpes simplex virus-1 keratitis: comparison of Giemsa stain, immunofluorescence assay and polymerase chain reaction. *Curr Eye Res*. Aug-Sep 2004;29(2-3):209-13. doi:10.1080/02713680490504911
46. Cope JR, Konne NM, Jacobs DS, et al. Corneal infections associated with sleeping in contact lenses—six cases, United States, 2016–2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2018;67(32):877.
47. Fleiszig SM, Kroken AR, Nieto V, et al. Contact lens-related corneal infection: Intrinsic resistance and its compromise. *Prog retinal eye res*. 2020;76:100804. doi:10.1016/j.preteyeres.2019.100804
48. Barba Gallardo LF, Muñoz Ortega MH, Ventura Juarez J, et al. Extended low oxygen transmissibility contact lens use induces alterations in the concentration of proinflammatory cytokines, enzymes and electrolytes in tear fluid. *Exp Ther Med*. 2018;15(5):4291-4297. doi:10.3892/etm.2018.5989
49. Boost M, Cho P, Wang Z. Disturbing the balance: effect of contact lens use on the ocular proteome and microbiome. *Clin exp optom*. 2017;100(5):459-472. doi:10.1111/cxo.12582
50. Akpek E, Gottsch J. Immune defense at the ocular surface. *Eye*. 2003;17(8):949-956.
51. Pearlman E, Sun Y, Roy S, et al. Host defense at the ocular surface. *Internat rev immunol*. 2013;32(1):4-18.
52. Liesegang TJ. Physiologic changes of the cornea with contact lens wear. *CLAO J*. Jan 2002;28(1):12-27.
53. Martin XY, Safran AB. Corneal hypoesthesia. *Surv ophthalmol*. 1988;33(1):28-40. doi:10.1016/0039-6257(88)90070-7
54. Yang AY, Chow J, Liu J. Focus: sensory biology and pain: corneal innervation and sensation: the eye and beyond. *The Yale j biol med*. 2018;91(1):13.
55. *Lens Cleaning Solution*. 2009;2. *Material Safety Data Sheet*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefndmkaj/https://www.mccsd.net/cms/lib/NY02208580/Centricity/Shared/Material%20Safety%20Data%20Sheets%20_MSDS/_MSDS%20Sheets_Lens_Cleaning_Solution_406_00.pdf
56. Lee J, Jun JH. Ocular chemical burn associated with gel type alcohol-based hand sanitizer: A case report. *Medicine (Baltimore)*. Oct 22 2021;100(42):e27292. doi:10.1097/MD.00000000000027292
57. Oh JY, Yu JM, Ko JH. Analysis of ethanol effects on corneal epithelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. Jun 4 2013;54(6):3852-6. doi:10.1167/iovs.13-11717
58. Hamrah P, Pavan-Langston D, Dana R. Herpes simplex keratitis and dendritic cells at the crossroads: lessons from the past and a view into the future. *Internat ophthalmol clin*. 2009;49(1):53. doi:10.1097/HIO.0b013e3181924dd8
59. Jager MJ, Atherton S, Bradley D, Streilein JW. Herpetic stromal keratitis in mice: less reversibility in the presence of Langerhans cells in the central cornea. *Curr Eye Res*. 1991;10 Suppl:69-73. doi:10.3109/02713689109020360
60. Alzahrani Y, Pritchard N, Efron N. Changes in corneal Langerhans cell density during the first few hours of contact lens wear. *Contact Lens Ant Eye*. 2016;39(4):307-310. doi:10.1016/j.clae.2016.02.008
61. Wilhelmus KR. Antiviral treatment and other therapeutic interventions for herpes simplex virus epithelial keratitis. *Cochrane Database Syst Rev*. Jan 9 2015;1(1):CD002898. doi:10.1002/14651858.CD002898.pub5
62. White ML, Chodosh J. Herpes simplex virus keratitis: a treatment guideline. Hoskins Center for Quality Eye Care and American Academy of Ophthalmology Website <https://www.aao.org/education/clinical-statement/herpes-simplex-virus-keratitis-treatment-guideline>
63. Schuster AK, Harder BC, Schlichtenbrede FC, Jarczok MN, Tesarz J. Valacyclovir versus acyclovir for the treatment of herpes zoster ophthalmicus in immunocompetent patients. *Cochrane Database Syst Rev*. Nov 14 2016;11(11):CD011503. doi:10.1002/14651858.CD011503.pub2
64. Koganti R, Yadavalli T, Shukla D. Current and Emerging Therapies for Ocular Herpes Simplex Virus Type-1 Infections. *Microorganisms*. Oct 10 2019;7(10)doi:10.3390/microorganisms7100429
65. Tsatsos M, MacGregor C, Athanasiadis I, et al. Herpes simplex virus keratitis: an update of the pathogenesis and current treatment with oral and topical antiviral agents - comment. *Clin Exp Ophthalmol*. Dec 2017;45(9):932. doi:10.1111/ceo.12991
66. Keegan P. Data from: Summary of Review. 2015. *U.S Food and Drug Administration*
67. Administration USFaD. Data from: Drug Approval Package. 2010. *U.S. Food and Drug Administration*.
68. Shearer DR, Bourne WM. Severe ocular anterior segment ischemia after long-term trifluridine treatment for presumed herpetic keratitis. *Am J Ophthalmol*. Mar 15 1990;109(3):346-7. doi:10.1016/s0002-9394(14)74564-7
69. Hernandez-Camarena JC, Suh LH. Severe Anterior Segment Toxicity Associated to Long-Term Use of Topical Trifluridine. *JSM Ophthalmol*. 07 March 2014;2(3):1023. doi:10.47739/2333-6447/1023
70. Laboratoires Thea. Eyezigan. Clermont-Ferrand, France 2022.
71. Acyclovir for the prevention of recurrent herpes simplex virus eye disease. Herpetic Eye Disease Study Group. *N Engl J Med*. Jul 30 1998;339(5):300-6. doi:10.1056/NEJM199807303390503
72. Group HEDS. Predictors of recurrent herpes simplex virus keratitis. *Cornea*. 2001;20(2):123-128.
73. Mucci JJ, Utz VM, Galor A, Feuer W, Jeng BH. Recurrence rates of herpes simplex virus keratitis in contact lens and non-contact lens wearers. *Eye contact lens*. 2009;35(4):185-187. doi:10.1097/ICL.0b013e3181a9d788

NOUVEAU!

Refresh® FUSION
sans agent de conservation

Deux lubrifiants. Une goutte.

Une combinaison unique de carboxyméthylcellulose et d'acide hyaluronique pour un soulagement rapide et durable de la sécheresse oculaire*^{1,2}

Refresh FUSION est indiqué pour le soulagement temporaire de la sensation de brûlure, de l'irritation et de l'inconfort causés par la sécheresse de l'œil ou les conditions environnementales. Refresh FUSION est également indiqué pour utilisation post-chirurgicale (LASIK). Refresh FUSION aide à protéger les yeux contre toute nouvelle irritation.

- ✓ contient de l'hyaluronate de sodium (1 mg/mL)³
- ✓ est compatible avec les verres de contact³



**COMMANDEZ-LE DÈS
AUJOURD'HUI :**
eyedropshop.ca/fr/refresh

Consulter les mises en garde et le mode d'emploi au refreshbrand.ca pour connaître les renseignements permettant d'évaluer le rapport risques-bienfaits. Toujours recommander au patient de lire l'étiquette du produit. Vous pouvez obtenir les conditions de l'autorisation de mise en marché en téléphonant au 1-888-704-8271.

* La combinaison de carboxyméthylcellulose et d'acide hyaluronique est exclusive à la gamme de produits FUSION. Refresh FUSION renferme également un lubrifiant à base de glycérine.

Références : 1. Simmons P and Vehige JG. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:1637-42. 2. Simmons P, Liu H, Carlisle-Wilcox C, et al. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:665-75. 3. Renseignements sur Refresh® FUSION, 2024.



abbvie

**Refresh®
FUSION**

REFRESH FUSION et son identité graphique sont des marques de commerce de Corporation AbbVie.
© 2024 AbbVie. Tous droits réservés.

CA-RFS-230068F / MA24

**Rendez-vous au refreshbrand.ca
pour en savoir plus.**

Rapport de cas : Kératite épithéliale à herpès simplex et lentilles de contact

Ziqing Li, MSc, OD

École d'optométrie

de Waterloo,

Université de Waterloo

Waterloo (Ontario), Canada

Résumé

La kératite herpétique est une infection oculaire causée par la réactivation du virus de l'herpès simplex (VHS). Cette infection, si elle n'est pas traitée rapidement, peut entraîner une diminution de l'acuité visuelle, voire un risque de cécité de l'œil atteint. Les caractéristiques de cette infection qui peuvent être préjudiciables à la vision sont principalement la formation de cicatrices et l'opacification de la cornée. Une femme de 22 ans, qui portait des lentilles de contact et qui était par ailleurs en bonne santé, a consulté un médecin en raison de douleurs et de rougeurs oculaires, ainsi que d'yeux photophobiques. Lors de l'examen, on a découvert un ulcère dendritique à l'œil droit, accompagné d'une kératopathie toxique aux deux yeux. Cette affection s'explique par l'utilisation d'une solution de nettoyage dans laquelle la patiente avait rangé ses lentilles de contact avant de les porter. Le schéma thérapeutique prescrit consistait en un traitement par le valacyclovir par voie orale et une lubrification oculaire topique. La perturbation des barrières immunologiques naturelles de l'hôte, exacerbée par la manipulation sous-optimale des lentilles de contact, a ouvert la voie à une ulcération dendritique ultérieure. Cette rapport de cas montre comment une manipulation inadéquate des lentilles de contact peut compromettre la santé cornéenne et réactiver le VHS.

MOTS CLÉS : Kératite herpétique, lentilles de contact, cellules de Langerhans, kératite épithéliale à herpès simplex

INTRODUCTION

Membre de la famille de l'herpèsvirus alpha, le virus de l'herpès simplex (VHS) passe par des étapes d'exposition initiale, de latence et de réactivation¹. Le virus se transmet par contact personnel avec un porteur actif, ce qui déclenche une invasion virale et sa réplication dans la principale région exposée². Après une exposition primaire, le VHS entre dans une phase de dormance dans le système immunitaire de l'hôte, principalement dans les ganglions rachidiens³. Les infections par le VHS, qui persistent tout au long de la vie de l'hôte, se caractérisent par des réactivations périodiques. Ces infections sont répandues à l'échelle mondiale. La séroprévalence du VHS-1, qui est de 19,1 % chez les enfants en bonne santé, grimpe à 51,4 % chez les adultes en bonne santé³. Une méta-analyse réalisée en 2016 a révélé une augmentation annuelle de la séroprévalence équivalant à 1,02 fois par année de vie³. Plus tard, une méta-analyse effectuée en 2022 a montré une séroprévalence de 10 % du VHS-2 dans la population générale⁴. Traditionnellement associé à l'herpès génital, le VHS-2 est concurrencé par une augmentation notable des infections génitales par le VHS-1 chez les femmes⁵.

Bien que le VHS soit traitable, il demeure difficile d'assurer une guérison complète en raison de la nature même du virus. En effet, les patients sont souvent confrontés à une réactivation herpétique. Dans le cas de personnes aux prises avec une kératite à VHS, les répercussions sur la qualité de vie peuvent être importantes, particulièrement chez celles qui font des rechutes récurrentes. Parmi ces cas, l'effet préjudiciable le plus prononcé est une baisse notable de l'acuité visuelle⁶.

La réactivation virale est déclenchée par divers facteurs internes et externes, notamment des lésions locales, l'exposition aux rayonnements, une perturbation de l'homéostasie et un traitement immunosuppresseur⁷. Les changements physiologiques causés par une utilisation inappropriée des lentilles de contact, y compris un usage excessif ou une manipulation inadéquate, peuvent constituer une menace pour le système de défense inné présent sur la surface oculaire⁸. Le présent cas, qui implique un élément déclencheur non conventionnel de réactivation du VHS, met en évidence l'association documentée entre la réactivation de la kératite herpétique et l'utilisation de lentilles de contact. Il est toutefois impératif d'établir une distinction entre ce scénario et d'autres formes de kératite infectieuse et, par conséquent, de réduire le risque d'une kératite herpétique mal diagnostiquée chez les porteurs de lentilles de contact présentant des aspects dendritiques, alors qu'en fait, d'autres causes infectieuses peuvent être en jeu.

RAPPORT DE CAS

Une femme de 22 ans s'est présentée à un examen urgent de la vue après avoir consulté un médecin à l'hôpital trois nuits auparavant. La raison de sa visite à l'urgence était une douleur oculaire qui s'est manifestée après qu'elle a dormi avec ses lentilles de contact pendant environ une heure. À l'hôpital, une solution ophtalmique topique de chlorhydrate de proparacaïne a été administrée; de plus, on a fourni à la patiente une ordonnance de moxifloxacinine ophtalmique à 0,5 %, ainsi qu'un lubrifiant oculaire.

La patiente a déclaré avoir remis ses lentilles de contact de couleur sans ordonnance dans une solution nettoyante pendant quelques heures avant de les remettre. Elle a porté ses lentilles pendant quelques heures, les enlevant deux heures avant le coucher. Bien que les symptômes se soient atténués après sa visite à l'hôpital, la patiente était encore modérément sensible à la lumière; de plus, elle présentait de la douleur, des yeux rouges, de l'épiphora (sans écoulement coloré) et une légère croûte des cils le matin. Son dernier examen médical remontait à l'été 2023 et ses résultats n'avaient rien d'anormal. La patiente n'était pas enceinte et n'allaitait pas. Elle a aussi déclaré ne pas avoir d'allergies environnementales ou médicamenteuses et ne pas consommer de tabac; de plus, elle a signalé des antécédents familiaux de cataractes sans mentionner de glaucome, de déficience visuelle ou d'autres problèmes oculaires. Les antécédents oculaires n'indiquaient rien de particulier, et il n'a été fait mention d'aucun traumatisme oculaire ni d'intervention chirurgicale. La patiente, qui a acheté ses lentilles de contact en ligne uniquement à des fins esthétiques, a signalé une mauvaise hygiène de ces lentilles.

Figure 1: Dendritic ulceration of the right eye at presentation.



Au cours de cette visite, l'acuité visuelle sans correction de la patiente était de 20/70 dans l'œil droit, laquelle est passée à 20/20 avec trou sténopéique, et de 20/20 dans l'œil gauche. Le test de motilités oculaires (versions) était associé sans restriction à une douleur sourde lors des mouvements oculaires des deux yeux (5/10 et 3/10 dans les yeux droit et gauche, respectivement, surtout lors du retour des yeux à leur position initiale après un regard latéral extrême). L'examen externe des yeux n'a rien révélé d'anormal; la périmétrie par confrontation était normale et aucune trace d'anomalie pupillaire afférente n'a été décelée. L'examen du segment antérieur n'a montré aucun œdème périorbital ni vésicule cutanée. Les deux yeux présentaient une légère hyperémie conjonctivale, une coloration diffuse de la conjonctive bulbaire et une coloration de la cornée de grade 3 concentrée autour du limbe. Une lésion dendritique centrale

avec ramifications a été observée dans l'œil droit après l'instillation de fluorescéine sodique (Figure 1). Aucun infiltrat ou précipité n'a été décelé dans l'une ou l'autre des cornées, et l'œil gauche était exempt de lésions dendritiques. La pression intraoculaire mesurée avec iCare (11:35) était de 16 mmHg dans l'œil droit et de 15 mmHg dans l'œil gauche. L'examen subséquent du segment postérieur dilaté a révélé que les têtes du nerf optique étaient saines et que les régions maculaires ne présentaient aucun signe de vasculite rétinienne. Il n'y avait aucun signe de nécrose rétinienne ou de rétinite périphérique au cours de l'examen rétinien périphérique des deux yeux. En outre, le vitré était clair.

LES DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS SUIVANTS ONT ÉTÉ ENVISAGÉS :

1. Zona ophtalmique (ZO)

Le virus varicelle-zona (VVZ) est l'agent responsable de la varicelle et du zona. La varicelle est une maladie transmissible par voie aérienne qui peut également se propager par contact avec des lésions cutanées ou des cloques⁹. À la suite de l'infection primaire, le virus entre en dormance dans les ganglions rachidiens. La réactivation du virus entraîne une réplication, une inflammation locale et la formation de cloques le long du dermatome⁹⁻¹¹. Divers éléments déclencheurs peuvent réactiver le VVZ¹¹. Ces déclencheurs entraînent une diminution de l'immunité à médiation cellulaire contre le virus, ce qui mène à la réactivation du VVZ et à l'apparition du zona¹¹.

La manifestation la plus courante de la réactivation du VVZ est le zona¹². Généralement, cette maladie se caractérise par des lésions vésiculeuses douloureuses réparties le long du dermatome du nerf trijumeau¹³⁻¹⁵. La région thoracique est principalement touchée (> 50 %), suivie des régions du visage (trigéminal à 20 % et ophtalmique) et du col (20 %), ainsi que de la région lombo-sacrée (11 %)^{16,17}. Cette maladie est plus répandue chez les personnes âgées, les patients qui suivent un traitement immunosuppresseur et ceux dont le système immunitaire est affaibli¹⁸.

La différenciation entre le ZO et la kératite à VHS repose sur les caractéristiques morphologiques des lésions oculaires. Le ZO, qui se caractérise par de petites dendrites élevées sans ampoules terminales, montre une coloration minimale à la fluorescéine. À l'opposé, la kératite à VHS présente des dendrites sous forme d'ulcères fortement colorés avec des ampoules terminales visibles¹⁹. Dans le cas de la kératite à VHS, la coloration à la fluorescéine sodique se produit à la base de l'ulcération, tandis que le rose bengale colore les bords.

2. Kératite microbienne associée aux lentilles de contact

Le port de lentilles de contact est une cause importante de la kératite microbienne. Ce type de kératite englobe les étiologies bactériennes, fongiques, protozoaires et virales²⁰. La kératite bactérienne est une infection touchant la cornée qui est causée par des micro-organismes (le plus souvent *P. aeruginosa*, *S. aureus* et *S. marcescens*). Cette maladie présente un risque pour la vue si elle n'est pas traitée rapidement²¹. La kératite bactérienne, qui est la principale cause de la kératite microbienne, est impliquée dans 90 % des cas²². Il existe de nombreux facteurs de risque de kératite microbienne qui contribuent à l'apparition de cette affection : mentionnons entre autres le type de lentilles de contact, l'hygiène, les pratiques de manipulation et de désinfection, ainsi que la surutilisation et l'utilisation inappropriée des lentilles.^{20,23}

Les micro-organismes responsables de ce trouble oculaire proviennent généralement de l'extrémité des doigts du porteur, du bord de la paupière, d'eau contaminée, du boîtier de lentilles de contact ou de la solution de nettoyage²⁴. Ces bactéries, qui adhèrent aux cellules épithéliales de la cornée, pénètrent le stroma cornéen par l'action des exotoxines. Ces exotoxines sont essentielles à la dégradation de la membrane basale et de la matrice extracellulaire, ce qui entraîne une lyse cellulaire. Après cette invasion, les protéases bactériennes contribuent à une fonte de la cornée. L'effet combiné des exotoxines bactériennes et des protéases entraîne une destruction stromale et, éventuellement, une perte de vision²⁴.

Les manifestations cliniques de la kératite bactérienne comprennent l'œdème de la paupière, la formation de débris croûteux autour des cils, l'écoulement purulent, le conjonctivochalasis, l'hyperémie et la congestion circonlimbique^{19,23}. Un défaut épithélial, un œdème stromal et une infiltration sont quelques-uns des signes cornéens qui peuvent être observés. Parmi ces signes, on peut aussi retrouver les suivants : plissement de la membrane de Descemet, cellules et protéines inflammatoires dans la chambre antérieure, hypopyon, uvéite antérieure, synéchie postérieure et, dans les cas graves, sclérite²³. Les symptômes subjectifs de la patiente comprenaient les suivants : yeux rouges, douleur, vision floue, photophobie et écoulement.

3. Kératite à *Acanthamoeba*

La kératite à *Acanthamoeba* est une infection oculaire qui est habituellement associée à une manipulation inadéquate des lentilles de contact ou à l'exposition à de l'eau contaminée, surtout chez les personnes dont l'intégrité cornéenne

Dans le cas d'une kératoconjonctivite sèche (sécheresse oculaire) modérée ou sévère

Découvrez une production de larmes accrue grâce à CEQUA^{MC}

PrCEQUA^{MC} (solution ophtalmique de cyclosporine à 0,09 % p/v) est indiqué pour augmenter la production de larmes chez les patients atteints de kératoconjonctivite sèche (sécheresse oculaire) modérée ou sévère.



CEQUA est une préparation fondée sur la technologie des nanomicelles*

* La signification clinique n'est pas connue.

 **Cequa**^{MC}
solution ophtalmique de cyclosporine 0,09 % p/v


SUN
PHARMA

Usage clinique :

Enfants (< 18 ans) : L'efficacité et l'innocuité de CEQUA n'ont pas été établies chez les enfants. Santé Canada n'a donc pas autorisé d'indication pour cette population.

Personnes âgées (> 65 ans) : Dans l'ensemble, aucune différence n'a été observée sur le plan de l'innocuité ou de l'efficacité entre les patients âgés et les patients adultes plus jeunes.

Contre-indications :

- Patients qui présentent une hypersensibilité à ce médicament ou à l'un des composants du produit (y compris les ingrédients non médicinaux) ou du contenant
- Patients atteints d'infections oculaires ou périoculaires évolutives ou soupçonnées
- Patients atteints d'affections oculaires ou périoculaires malignes ou précancéreuses

Mises en garde et précautions pertinentes :

- Destiné à un usage ophtalmique topique seulement
- Il convient de résoudre les infections oculaires ou périoculaires existantes ou soupçonnées avant l'instauration d'un traitement par CEQUA. Si une infection se produit pendant le traitement, l'administration de CEQUA doit être interrompue jusqu'à ce que l'infection ait été enrayerée.
- Il faut déconseiller aux patients de conduire un véhicule et d'utiliser des machines jusqu'à ce que leur vision soit redevenue normale après l'administration de CEQUA.
- CEQUA n'a pas été étudié chez des patients ayant des antécédents de kératite herpétique, de maladie des glandes lacrymales en phase terminale, de kératoconjonctivite sèche (KCS) causée par la destruction des cellules caliciformes conjonctivales comme dans le cas d'une carence en vitamine A, ou de tissu cicatriciel comme dans le cas d'une pemphigoïde cicatricielle, de brûlures causées par des produits alcalins, du syndrome de Stevens-Johnson, d'un trachome ou d'une exposition au rayonnement.
- Il faut surveiller de près les patients atteints d'une kératite grave.
- Risque de blessure et de contamination oculaires
- CEQUA ne doit pas être administré pendant que le patient porte des lentilles cornéennes.
- Infections et tumeurs locales : Une surveillance régulière est recommandée lorsque CEQUA est utilisé à long terme.
- Réactions d'hypersensibilité
- Les effets de CEQUA n'ont pas été étudiés chez des patients atteints d'insuffisance rénale ou hépatique.
- CEQUA est déconseillé pendant une grossesse, sauf si les avantages l'emportent sur les risques.
- Il faut faire preuve de prudence lors de l'administration de CEQUA aux femmes qui allaitent.

Pour de plus amples renseignements :

Veuillez consulter la monographie de CEQUA à l'adresse https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00060038.PDF pour des renseignements importants non abordés ici concernant les effets indésirables, les interactions médicamenteuses et la posologie. Vous pouvez aussi obtenir la monographie du produit en communiquant avec notre Service médical au numéro sans frais 1 844 924-0656.

RÉFÉRENCE : Monographie de CEQUA^{MC} actuelle, Sun Pharma Global FZE.

© 2022 Sun Pharma Canada Inc. Tous droits réservés.

CEQUA est une marque de commerce de Sun Pharma Global FZE. Utilisée sous licence.



PM-CA-CQA-0031F

ne est compromise²⁵. Les espèces d'*Acanthamoeba* sont présentes dans le sol, la poussière, l'air et l'eau. Très répandues dans l'environnement, elles peuvent adhérer à divers matériaux²⁶. La kératite à *Acanthamoeba* commence par la fixation des amibes aux lentilles de contact, suivie de leur transfert à la cornée et de leur adhésion à sa surface^{26,27}. Ce processus est suivi par la perturbation de la barrière épithéliale cornéenne, l'infiltration dans le stroma et l'apparition de la nécrose, qui peut mener à la cécité²⁶.

Bien que l'interaction avec *Acanthamoeba* soit courante, les infections causées par cette substance ne le sont pas. Lorsque des personnes en bonne santé entrent en contact avec *Acanthamoeba*, cette interaction déclenche une réaction humorale contre les protozoaires²⁶. Le film lacrymal naturel possède des défenses immunitaires innées capables de dissoudre et d'éliminer les micro-organismes^{26,28}. L'immunoglobuline A (IgA) affecte *Acanthamoeba*, ce qui nuit à son adhésion à l'épithélium cornéen²⁶. Les neutrophiles et les macrophages détruisent les trophozoïtes et inhibent leur adhésion à l'épithélium²⁶.

Les manifestations cliniques impliquent souvent un larmoiement excessif, une photophobie, une acuité visuelle réduite, des yeux rouges et une douleur intense qui dépasse la gravité des observations oculaires¹⁹. La douleur est liée au processus inflammatoire, et son intensité dépend des nerfs cornéens qui sont touchés²⁶. Les premiers signes cliniques comprennent les suivants : érosions épithéliales ponctuées, pseudo-dendrites (changements épithéliaux de type « caméléon »), opacités sous-épithéliales, injection circonlimbique, microcystes et microérosions. À mesure que la maladie progresse, elle peut entraîner une néovascularisation, un infiltrat stromal antérieur et des cicatrices^{19,25,26,29}. Au fil du temps, ces infiltrations ont tendance à s'amalgamer, formant un motif annulaire distinct^{25,29}.

4. Kératite à herpès simplex (diagnostic final)

Un diagnostic concluant de kératite épithéliale à VHS à l'œil droit et de kératopathie toxique aux deux yeux en raison de l'exposition à une solution nettoyante pour lentilles a été posé. On a demandé à la patiente de poursuivre le traitement topique par la moxifloxacine à 0,5 %. De plus, la patiente a amorcé un traitement par lubrification oculaire et le valacyclovir à raison de 500 mg, trois fois par jour pendant dix jours. Des examens de suivi ont été effectués après deux et quatre jours. À chaque rendez-vous, on a pu observer une amélioration significative. Lorsque la patiente s'est présentée pour son dernier rendez-vous de suivi 10 jours plus tard, les symptômes étaient complètement disparus. Son acuité visuelle corrigée était de 20/20 dans chaque œil, sans aucun signe de kératopathie toxique ou de dendrites.

DISCUSSION

Le VHS progresse en passant par une exposition initiale, une phase de latence et une réactivation¹. La transmission de l'infection par le VHS nécessite un contact personnel avec une personne qui héberge le virus actif. Le processus commence par une exposition initiale, suivie par le déclenchement d'une invasion virale et la répllication intracellulaire dans la principale région exposée².

Après l'exposition initiale, le virus entre dans une phase de dormance dans les ganglions rachidiens du système immunitaire de l'hôte, principalement dans les ganglions trijumeaux et sacraux². La récurrence du VHS n'est pas une indication d'une réinfection, mais

plutôt une conséquence de la réactivation virale. Bien que des récurrences spontanées soient possibles, divers éléments déclencheurs internes et externes peuvent provoquer la transition d'un herpèsvirus dormant à une phase de prolifération².

Des déclencheurs comme une chirurgie oculaire, une exposition aux rayonnements, des médicaments ophtalmiques topiques, des irritants oculaires, une perturbation de l'homéostasie (c.-à-d. le stress) et un traitement immunosuppresseur sont des facteurs de risque pour la réactivation du VHS⁷. Une fois réactivé, le virus traverse les neurones sensoriels jusqu'aux sites cutanéomuqueux, où il se reproduira par réplication et pourra possiblement récidiver².

Le VHS comporte deux sous-types : le VHS-1 et le VHS-2. Le VHS-1 se manifeste principalement dans la muqueuse oropharyngée, tandis que le VHS-2 est surtout associé à des infections transmises sexuellement^{2,30,31}. Plus précisément, des études récentes ont révélé la présence du VHS-1 dans les voies génitales et du VHS-2 dans la bouche, un phénomène attribué au sexe oral-génital. Toutefois, la récurrence ou la recrudescence de cette transmission est peu fréquente^{5,32}. Malgré la possibilité que le VHS-1 et le VHS-2 entraînent des infections orales, la grande majorité des cas peuvent être attribués au VHS-1³³. Fait intéressant, la plupart des infections provoquées par le VHS-1 présentent des caractéristiques subcliniques et passent souvent inaperçues³³.

En 2016, l'Organisation mondiale de la Santé a estimé les taux mondiaux de séroprévalence à 67 % pour le VHS-1 et à 13 % pour le VHS-2 chez les personnes de moins de 50 ans³⁴. Les conséquences d'un VHS récurrent peuvent aller d'une infection asymptomatique à des symptômes légers, lesquels peuvent évoluer et mettre la vie en danger. L'issue de l'infection ou de la réactivation dépend de l'interaction entre le VHS et le système immunitaire de l'hôte³⁵.

Les infections par le VHS peuvent se manifester sous forme d'infections de la peau ou de la muqueuse, qui peuvent toucher diverses régions comme le visage et la bouche (herpès orofacial), les organes génitaux (herpès génital) ou les mains (panaris herpétique)^{32,36,37}. De plus, les infections peuvent s'étendre aux yeux (kératite herpétique) et envahir le système nerveux central, ce qui peut mener à une encéphalite et à une méningite³⁶.

La kératite à VHS, qui est l'infection cornéenne la plus répandue, peut affecter l'épithélium, le stroma ou l'endothélium. Le VHS peut entraîner des affections telles que l'uvéite antérieure, la nécrose rétinienne aiguë ou la nécrose rétinienne progressive externe³⁸⁻⁴⁰.

Le diagnostic de kératite épithéliale à VHS repose principalement sur sa présentation clinique lors de l'examen à la lampe à fente. Les signes classiques comprennent des lésions dendritiques unilatérales comportant des ampoules terminales, où les bords de la lésion et les ampoules sont mis en évidence par le vert lissamine ou le rose bengale. De plus, le défaut central sera exposé par la fluorescéine de sodium⁴¹. La progression de la maladie peut mener à un ulcère géographique caractérisé par une guérison plus lente et une inflammation plus importante³⁸⁻⁴⁰. Les dendrites ou les ulcères géographiques présentent généralement des bords où s'agglomèrent des cellules épithéliales.

Les symptômes courants de la kératite à VHS sont les suivants : yeux rouges, écoulement, irritation, douleur, démangeaisons et photophobie^{19,30}. Habituellement, la kératite à VHS se manifeste sous forme de maladie unilatérale. Toutefois, des cas de kératite bilatérale à VHS, bien que peu courants, ont été observés, en particulier chez les patients immunodéprimés (p. ex. infectés par le VIH)^{42,43}.

Bien que le diagnostic de kératite épithéliale à VHS soit souvent posé cliniquement, sans confirmation en laboratoire, les caractéristiques cliniques de la kératite stromale à herpès simplex peuvent être moins distinctes. En cas d'incertitude, on peut faire appel à des tests diagnostiques. Des techniques telles que le grattage de lésions cornéennes en vue d'une coloration Giemsa, le test de réaction en chaîne de la polymérase (RCP) ou le test d'immunofluorescence des anticorps (IFA) peuvent être utiles pour confirmer une infection herpétique^{30,44,45}. La coloration Giemsa cible les cellules géantes multinucléées, le test de RCP détecte l'ADN du VHS-1, tandis que le test d'IFA permet d'identifier les antigènes spécifiques au VHS-1⁴⁴. Une étude a révélé que les sensibilités des tests d'IFA et de RCP pour la kératite à VHS étaient respectivement de 78,6 % et de 81,2 %⁴⁴. Les tests d'IFA et de RCP se sont avérés tout aussi sensibles l'un que l'autre, bien que les faux positifs demeurent un enjeu courant dans le cas des tests de RCP⁴⁴.

On sait que le port de lentilles de contact durant le sommeil est un comportement à risque élevé d'infection cornéenne, et ce, peu importe le matériau de la lentille et la fréquence d'utilisation⁴⁶. L'emploi de lentilles de contact engendre un stress localisé sur la cornée qui précipite la modification de nombreuses facettes de la défense immunitaire à la surface oculaire^{47,48}. Les facteurs de stress associés à l'application de lentilles de contact comprennent l'hypoxie mécanique, les modifications de la dynamique du larmoiement, les réponses inflammatoires et la formation de biofilms⁴⁹.

Comprenant à la fois des systèmes immunitaires innés et adaptatifs, la surface oculaire déploie des défenses innées en réponse initiale aux agents pathogènes étrangers et agit de manière non discriminatoire⁵⁰. Les barrières physiques, comme l'os orbital et les paupières, protègent contre les événements traumatisants. En même temps, le film lacrymal sert de défense à multiples facettes en lubrifiant la surface oculaire, en fournissant des nutriments et en agissant comme barrière chimique contre les agents pathogènes externes⁵⁰. Ce mécanisme de protection s'étend au rinçage des particules étrangères loin de la surface oculaire, et ce, tout en facilitant le transport des protéines antimicrobiennes et des immunoglobulines (IgA et IgG) pour prévenir les infections^{28,50}.

Les cellules épithéliales cornéennes, qui agissent comme des barrières physiques en raison de leurs jonctions serrées, sécrètent des cytokines, ce qui renforce davantage la défense contre l'invasion microbienne⁵¹. Les effets de l'hypoxie sur l'épithélium cornéen causés par le port de lentilles de contact ont déjà été signalés; selon le matériau, on peut observer une réduction de l'apport en oxygène de 8 à 15 %⁵². La composition normale de la cornée subit des altérations en raison de l'emploi de lentilles de contact. Cette utilisation entraîne une hypoxie locale qui provoque une diminution du métabolisme épithélial, un amincissement épithélial et la perte de jonctions cellulaires étroites et d'hémidesmosomes⁵². Ce changement de la physiologie normale, qui accroît la vulnérabilité de la cornée aux infections opportunistes, peut entraîner une vascularisation et une hypoesthésie^{53,54}.

Il est impératif d'assurer un apport adéquat d'oxygène pour les processus métaboliques des cellules cornéennes. Or, les lentilles de contact à faible taux de transmissibilité d'oxygène limitent ce flux, réduisent le pH local et génèrent de l'acide lactique⁴⁸. Le port de lentilles de contact pendant les siestes ou le sommeil entraîne une hypoxie et une accumulation de déchets en raison de la diminution de l'écoulement global du film lacrymal⁴⁸. L'irritation chronique et l'inflammation découlant de l'utilisation de lentilles de contact peuvent modifier la réponse immunitaire locale. La privation prolongée d'oxygène, fréquemment associée à des lentilles de contact mal ajustées ou surutilisées, peut perturber l'homéostasie cornéenne; elle peut entraîner un œdème cornéen et une vulnérabilité élevée aux infections⁴⁸.

Dans le cas présent, la patiente a remis ses lentilles de contact colorées sans ordonnance dans une solution nettoyante pour lentilles composée principalement d'eau, d'alcool et de surfactants⁵⁵. L'alcool et d'autres produits chimiques présentent des risques importants; en effet, il s'agit de puissants irritants qui peuvent causer une dermatite de contact allergique, des brûlures oculaires et des dommages aux muqueuses⁵⁶. Même une brève exposition à l'alcool peut provoquer une inflammation de la cornée, un œdème, des changements dans la composition du film lacrymal, une dermatite de contact et des dommages aux surfaces muqueuses⁵⁷. Il a été démontré que l'éthanol, en particulier, déclenche des cytokines pro-inflammatoires dans l'épithélium cornéen, ce qui prédispose les patients à des maladies oculaires de surface⁵⁷.

Le système immunitaire cornéen, qui implique les cellules de Langerhans, joue un rôle crucial dans la modulation des réponses immunitaires adaptatives⁵⁸. L'utilisation de lentilles de contact augmente la densité des cellules de Langerhans dans la cornée, ce qui prédispose le porteur à une réaction immunitaire excessive aux agressions, y compris une infection et une réactivation virales.

Les cellules de Langerhans, vitales pour la reconnaissance et la présentation des antigènes, sont rares dans les yeux en bonne santé⁵⁸. Leur absence pendant une infection ou une réactivation virale dans la cornée centrale compromet la réponse antivirale, ce qui limite le développement de la kératite⁵⁸. Lorsque l'infection ou la réactivation virale se produit dans un œil dépourvu de cellules de Langerhans dans la cornée centrale, la réponse antivirale immuno-pathogène est réduite, ce qui entraîne le développement d'une kératite temporaire ou l'absence de développement d'une kératite⁵⁹. Les cellules de Langerhans peuvent migrer dans la cornée à partir du limbe en réponse à divers stimuli, comme l'utilisation de lentilles de contact⁶⁰. La migration des cellules de Langerhans dans la cornée centrale avant l'exposition au VHS-I entraîne une réponse immunitaire plus vigoureuse et immédiate. Cependant, cette réponse accrue est corrélée à une augmentation de la probabilité et de la gravité de la réactivation herpétique⁵⁸.

Bien que la kératite épithéliale à VHS soit spontanément résolutive, il est essentiel d'amorcer rapidement le traitement pour réduire au minimum la répllication virale, raccourcir la durée de la maladie et diminuer le risque de complications supplémentaires qui pourraient menacer la vision^{38, 30}. La stratégie de prise en charge de la kératite à VHS comprend habituellement des médicaments antiviraux topiques et oraux. De plus, le débridement cornéen, une méthode dont il a été question dans des publications antérieures, est fréquemment utilisé^{30,61}. En éliminant les cellules virales infectées, le débridement cornéen favorise la repousse épithéliale de la cornée tout en réduisant la charge virale³⁸. Néanmoins, il n'est pas recommandé de s'appuyer sur cette stratégie de traitement exclusif de la kératite épithéliale à VHS⁶². Bien que l'on ait établi un lien entre l'utilisation combinée du débridement cornéen et du traitement antiviral afin d'améliorer la guérison de la cornée, il n'a pas été démontré qu'elle était supérieure à l'usage d'un seul médicament antiviral pour assurer la

guérison épithéliale de la cornée dans un délai de 14 jours⁶¹. Lorsque les antiviraux sont contre-indiqués ou indisponibles, le débridement cornéen peut être envisagé comme solution de rechange. Il est important de noter que cette option thérapeutique n'a pas été administrée en cabinet; on a plutôt prescrit un médicament antiviral par voie orale.

Les principaux médicaments antiviraux prescrits comme première ligne de défense comprennent les gouttes ophtalmiques topiques et orales pour les yeux. Les médicaments oraux comme l'acyclovir, le valacyclovir et le famciclovir, sont couramment utilisés. Dans les cas d'infection active à l'herpès, on n'observe aucune différence significative, faute de preuves, dans l'efficacité des médicaments antiviraux oraux. En particulier, le valacyclovir semble avoir une biodisponibilité supérieure par rapport à l'acyclovir^{63,64}. Par ailleurs, il a été démontré que la réduction de la dose de valacyclovir améliorait l'observance du traitement tout en amenuisant les obstacles financiers potentiels⁶⁵.

Les médicaments topiques approuvés par la Food and Drug Administration des États-Unis pour le traitement de la kératite épithéliale à VHS comprennent la trifluridine à 1 % et le ganciclovir à 0,15 %^{66,67}. Avant l'introduction du ganciclovir, la trifluridine était auparavant largement utilisée comme approche thérapeutique établie pour la prise en charge des ulcères cornéens herpétiques. Cependant, la trifluridine comporte certaines limites, notamment des inconvénients posologiques. En effet, une utilisation prolongée (pendant plus de 21 jours) du médicament est déconseillée en raison d'effets secondaires potentiels comme les suivants : dermatite de contact (10 %), kératopathie épithéliale ponctuée, occlusion méatique, cicatrisation conjonctivale et inhibition de la cicatrisation des plaies épithéliales cornéennes^{68,69}.

L'utilisation d'antiviraux topiques a été limitée en raison du manque de disponibilité au Canada. L'introduction récente (le 26 septembre 2023) du gel ophtalmique ganciclovir à 0,15 % offre maintenant aux ophtalmologistes et aux médecins de famille canadiens une option facilement accessible pour traiter la kératite à VHS⁷⁰.

Le cadre du traitement de la kératite à VHS a considérablement évolué avec l'essai randomisé Herpetic Eye Disease Study (HEDS). Cette étude s'est concentrée sur l'utilisation d'antiviraux oraux pour prévenir la réactivation de la kératite à VHS épithéliale et stromale^{71,72}. Chez les patients qui ont des antécédents de kératite épithéliale seulement, la prophylaxie consistant en une dose d'acyclovir de 400 mg deux fois par jour réduit le risque de récurrence de 40 %, tandis qu'une baisse de 70 % est observée chez les patients qui ont une kératite stromale récurrente. Chez les patients qui n'avaient pas d'antécédents de kératite stromale à VHS, la prophylaxie n'a pas réduit de façon significative le risque d'épisodes récurrents de kératite stromale.^{71,72}

Même si Mucci et al. ont constaté des taux de récurrence plus élevés chez les porteurs de lentilles de contact (0,4 épisode par année) que chez les non-porteurs (0,2 épisode par année), l'étude HEDS n'a pas établi de lien clair entre l'utilisation de lentilles de contact et la récurrence de la kératite épithéliale à VHS⁷³. La recherche actuelle ne propose pas de mécanisme clair sur la façon dont l'utilisation des lentilles de contact peut accroître le risque de kératite épithéliale à VHS. Certains mécanismes d'action suggérés comprennent une perturbation possible de la réponse immunitaire à la surface oculaire, des microtraumatismes et une inflammation, ainsi que des effets neurotrophiques.

CONCLUSION :

Ce cas met en évidence la réactivation du VHS chez une jeune femme en bonne santé, ce qui a entraîné une kératite épithéliale unilatérale à VHS et une kératopathie toxique bilatérale marquée par des symptômes de douleur, de photophobie et d'épiphora. Le traitement comprenait une thérapie antivirale par voie orale, des antibiotiques topiques et une lubrification abondante. Dans de tels cas, la cornée compromise peut avoir un effet marqué sur les réponses immunitaires cornéennes, ce qui a une incidence directe sur les défenses innées de la surface oculaire contre le VHS. ●

DIVULGATIONS

FINANCEMENT : Cette étude n'a bénéficié d'aucune subvention spécifique de la part d'organismes de financement des secteurs public, commercial ou à but non lucratif.

INTÉRÊTS CONCURRENTS : L'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêts.

APPROBATION ÉTHIQUE : La patiente a donné son consentement écrit et éclairé pour la publication de ce rapport et des images qui l'accompagnent.

AUTEUR-RESSOURCE : Ziqing Li – zq5li@uwaterloo.ca

Si les symptômes
de la sécheresse oculaire persistent

EST-CE LE TEMPS DE CONSIDÉRER XIIDRA^{MD}


Solution
ophtalmique de lifitegrast à 5 %

Considérez XIIDRA^{MD} comme votre premier choix chez
les patients atteints de sécheresse oculaire

PrXIIDRA^{MD} est indiqué
pour le traitement des
signes et des symptômes
de la sécheresse oculaire

Consulter la monographie complète à <https://www.xiidra.ca/wp-content/uploads/2024/02/XIIDRA-FR.pdf> pour plus de détails sur les contre-indications, les mises en garde et précautions, les réactions indésirables, instructions posologiques et conditions d'usage clinique. Vous pouvez aussi faire la demande pour une monographie en composant le : **1-888-459-5000**.

Bénéficie du soutien de Bausch + Lomb Canada.

Expérience
du Marché Canadien
Depuis 2017 

BAUSCH + LOMB

Bausch + Lomb Corporation
520, Applewood Crescent
Vaughan (Ontario) L4K 4B4

www.bausch.ca/fr-ca
Téléphone : 1-888-459-5000

XDR.0004.CA.24-FR
© 2024 Bausch + Lomb Corporation. Tous droits réservés.

RÉVISÉ PAR

CCPP

Restasis MultiDose®: Redesigned with patients in mind.

AbbVie has made the following manufacturing changes,
designed for ease of use:^{1*}



Added filter protection valve

Designed to help normalize the actuation force required during use.

Increased fill volume (7 mL)

Additional 1.5 mL to help reduce the initial actuation force required. The droplet volume dispensed during use remains the same.

There are no changes to how Restasis MultiDose is prescribed, or the product dosing or instructions for use.

RESTASIS and RESTASIS MULTIDOSE are indicated for the treatment of moderate to moderately severe (Level 2-3 severity by DEWS Guidelines) aqueous deficient dry eye disease, characterized by moderate to moderately severe: ocular staining, reduction in tear production and fluctuating visual symptoms, such as blurred vision.

See the RESTASIS Product Monograph at AbbVie/Canada-RESTASIS-PM-EN and the RESTASIS MULTIDOSE Product Monograph at AbbVie/Canada-RESTASISMULTIDOSE-PM-EN for contraindications, warnings, precautions, adverse reactions, interactions, dosing, and conditions of clinical use. Product Monographs are also available by calling 1-888-704-8271.

Product not actual size.

DEWS = Dry Eye WorkShop

* Clinical significance has not been established.

† Comparative clinical significance unknown.

References: 1. AbbVie Corporation. Data on File – Manufacturing Changes, 2023.
2. AbbVie Corporation. Data on File, 2024.

RESTASIS and its design are trademarks of AbbVie Corporation.
RESTASIS MULTIDOSE and its design are trademarks of AbbVie Corporation.


Pr **Restasis**
MultiDose
(Cyclosporine Ophthalmic
Emulsion 0.05% w/v)


Restasis
(Cyclosporine Ophthalmic Emulsion) 0.05%[™]

**Restasis® – #1 dispensed
ophthalmic cyclosporine in Canada^{2†}**

abbvie

© 2024 AbbVie. All rights reserved.
CA-REST-240002A / MA24

 MEMBER OF
INNOVATIVE MEDICINES CANADA



RÉFÉRENCES

- Grinde B. Herpesviruses: latency and reactivation—viral strategies and host response. *J oral microbiol.* 2013;5(1):22766. doi:10.3402/jom.v5i0.22766
- Fatahzadeh M, Schwartz RA. Human herpes simplex virus infections: epidemiology, pathogenesis, symptomatology, diagnosis, and management. *J Am Acad Dermatol.* Nov 2007;57(5):737-63; quiz 764-6. doi:10.1016/j.jaad.2007.06.027
- AlMukdad S, Harfouche M, Farooqui US, Aldos L, Abu-Raddad LJ. Epidemiology of herpes simplex virus type 1 in Canada: systematic review, meta-analyses, and meta-regressions. *Front Public Health.* 2023;11:1118249. doi:10.3389/fpubh.2023.1118249
- AlMukdad S, Farooqui US, Harfouche M, Aldos L, Abu-Raddad LJ. Epidemiology of Herpes Simplex Virus Type 2 in Canada, Australia, and New Zealand: Systematic Review, Meta-Analyses, and Meta-Regressions. *Sex Transm Dis.* Jun 1 2022;49(6):403-413. doi:10.1097/OLQ.0000000000001612
- Tran T, Druce J, Catton M, Kelly H, Birch C. Changing epidemiology of genital herpes simplex virus infection in Melbourne, Australia, between 1980 and 2003. *Sex transm infect.* 2004;80(4):277-279.
- Reynaud C, Rousseau A, Kaswin G, M'Garrech M, Barreau E, Labe-toulle M. Persistent Impairment of Quality of Life in Patients with Herpes Simplex Keratitis. *Ophthalmol.* Feb 2017;124(2):160-169. doi:10.1016/j.ophtha.2016.10.001
- Stoeger T, Adler H. "Novel" triggers of herpesvirus reactivation and their potential health relevance. *Front Microbiol.* 2019;9:3207. doi:10.3389/fmicb.2018.03207
- Efron N, Jones L, Bron AJ, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the contact lens interactions with the ocular surface and adnexa subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* Oct 18 2013;54(11):TFOS98-TFOS122. doi:10.1167/iovs.13-13187
- Ayoade F, Kumar S. Varicella-Zoster Virus (Chickenpox). In: StatPearls, ed. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2024 Jan.
- Zerboni L, Sen N, Oliver SL, Arvin AM. Molecular mechanisms of varicella zoster virus pathogenesis. *Nat Rev Microbiol.* Mar 2014;12(3):197-210. doi:10.1038/nrmicro3215
- Gershon AA, Gershon MD, Breuer J, Levin MJ, Oaklander AL, Griffiths PD. Advances in the understanding of the pathogenesis and epidemiology of herpes zoster. *J Clin Virol.* May 2010;48 Suppl 1(Suppl 1):S2-7. doi:10.1016/S1386-6532(10)70002-0
- Kennedy PGE. The Spectrum of Neurological Manifestations of Varicella-Zoster Virus Reactivation. *Viruses.* Jul 30 2023;15(8) doi:10.3390/v15081663
- Minor M, Payne E. Herpes Zoster Ophthalmicus. In: StatPearls, ed. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2024 Jan.
- Nagel MA, Gilden D. Complications of varicella zoster virus reactivation. *Curr Treat Options Neurol.* Aug 2013;15(4):439-53. doi:10.1007/s11940-013-0246-5
- Kalogeropoulos CD, Bassukas ID, Moschos MM, Tabbara KF. Eye and Periocular Skin Involvement in Herpes Zoster Infection. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol.* Winter 2015;4(4):142-156.
- Schmader KE, Dworkin RH. The epidemiology and natural history of herpes zoster and postherpetic neuralgia. *Herpes Zoster: Postherpetic Neuralgia and Other Complications: Focus on Treatment and Prevention.* 2017:25-44.
- Jackson AC. *Viral infections of the human nervous system.* Springer Science & Business Media; 2012.
- Borkar DS, Tham VM, Esterberg E, et al. Incidence of herpes zoster ophthalmicus: results from the Pacific Ocular Inflammation Study. *Ophthalmol.* Mar 2013;120(3):451-456. doi:10.1016/j.ophtha.2012.09.007
- Kanski JJ, Bowling B. *Kanski's clinical ophthalmology e-book: a systematic approach.* Elsevier Health Sciences; 2015.
- Liesegang TJ. Contact lens-related microbial keratitis: Part I: Epidemiology. *Cornea.* Mar 1997;16(2):125-31.
- Hatami H, Ghaffari Jolfayi A, Ebrahimi A, Golmohammadi S, Zangabadian M, Nasiri MJ. Contact Lens Associated Bacterial Keratitis: Common Organisms, Antibiotic Therapy, and Global Resistance Trends: A Systematic Review. *Front Ophthalmol.* 2021;1:759271.
- Musa F, Taylor R, Gao A, Hutley E, Rauz S, Scott RA. Contact lens-related microbial keratitis in deployed British military personnel. *Br J Ophthalmol.* Aug 2010;94(8):988-93. doi:10.1136/bjo.2009.161430
- Gurnani B, Kaur K. Bacterial Keratitis. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2023.
- Lakhundi S, Siddiqui R, Khan NA. Pathogenesis of microbial keratitis. *Microb Pathog.* Mar 2017;104:97-109. doi:10.1016/j.micpath.2016.12.013
- Szentmáry N, Daas L, Shi L, et al. Acanthamoeba keratitis—Clinical signs, differential diagnosis and treatment. *J curr ophthalmol.* 2019;31(1):16-23.
- de Lacerda AG, Lira M. Acanthamoeba keratitis: a review of biology, pathophysiology and epidemiology. *Ophthal Physiol Opt.* Jan 2021;41(1):116-135. doi:10.1111/opo.12752
- Ibrahim YW, Boase DL, Cree IA. How could contact lens wearers be at risk of Acanthamoeba infection? A review. *J Optom.* 2009;2(2):60-66.
- de Paiva CS, St Leger AJ, Caspi RR. Mucosal immunology of the ocular surface. *Mucosal Immunol.* Jun 2022;15(6):1143-1157. doi:10.1038/s41385-022-00551-6
- Somani SN, Ronquillo Y, Moshirfar M. Acanthamoeba Keratitis. *StatPearls.* 2023.
- Azher TN, Yin XT, Tajfirouz D, Huang AJ, Stuart PM. Herpes simplex keratitis: challenges in diagnosis and clinical management. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:185-191. doi:10.2147/OPTH.S80475
- Liesegang TJ. Epidemiology and natural history of ocular herpes simplex virus infection in Rochester, Minnesota, 1950-1982. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1988;86:688-724.
- Whitley R, Kimberlin D, Prober C. Pathogenesis and disease. In: Arvin A, Campadelli-Fiume G, Mocarski E, eds. *Human Herpesviruses: Biology, Therapy, and Immunoprophylaxis.* Cambridge University Press; 2007:chap 32.
- Fernandez-Obregon AC, Shah D, Howell AI, et al. Challenges in anti-infective therapy for skin conditions: part 1. *Expert Rev Dermatol.* 2008;3(3):367-394.
- James C, Harfouche M, Welton NJ, et al. Herpes simplex virus: global infection prevalence and incidence estimates, 2016. *Bull World Health Organ.* May 1 2020;98(5):315-329. doi:10.2471/BLT.19.237149
- Chew T, Taylor KE, Mossman KL. Innate and adaptive immune responses to herpes simplex virus. *Viruses.* Dec 2009;1(3):979-1002. doi:10.3390/v1030979
- Mustafa M, Illzam E, Muniandy R, Sharifah A, Nang M, Ramesh B. Herpes simplex virus infections, Pathophysiology and Management. *IOSR J dent med sci.* 2016;15(07):85-91.
- Lafferty WE, Downey L, Celum C, Wald A. Herpes simplex virus type 1 as a cause of genital herpes: impact on surveillance and prevention. *The J infectious dis.* 2000;181(4):1454-1457.
- Ahmad B, Patel B. Herpes Simplex Keratitis. *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2023.
- Bagga B, Kate A, Joseph J, Dave V. Herpes simplex infection of the eye: an introduction. *Community Eye Health.* 2020;33(108):68-70.
- Kanukollu VM, Patel BC. Herpes simplex ophthalmicus. *StatsPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2023 Apr 17.
- Hill GM, Ku ES, Dwarakanathan S. Herpes simplex keratitis. *Disease-a-Month.* 2014;60(6):239-246.
- Chaloulis SK, Moustieris G, Tsouasis KT. Incidence and Risk Factors of Bilateral Herpetic Keratitis: 2022 Update. *Trop Med Infect Dis.* Jun 7 2022;7(6)doi:10.3390/tropicalmed7060092
- McCormick I, James C, Welton NJ, et al. Incidence of Herpes Simplex Virus Keratitis and Other Ocular Disease: Global Review and Estimates. *Ophthal Epidemiol.* Aug 2022;29(4):353-362. doi:10.1080/09286586.2021.1962919
- Farhatullah S, Kaza S, Athmanathan S, Garg P, Reddy SB, Sharma S. Diagnosis of herpes simplex virus-1 keratitis using Giemsa stain, immunofluorescence assay, and polymerase chain reaction assay on corneal scrapings. *Br J Ophthalmol.* Jan 2004;88(1):142-4. doi:10.1136/bjo.88.1.142
- Subhan S, Jose RJ, Duggirala A, et al. Diagnosis of herpes simplex virus-1 keratitis: comparison of Giemsa stain, immunofluorescence assay and polymerase chain reaction. *Curr Eye Res.* Aug-Sep 2004;29(2-3):209-13. doi:10.1080/02713680490504911
- Cope JR, Konne NM, Jacobs DS, et al. Corneal infections associated with sleeping in contact lenses—six cases, United States, 2016–2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report.* 2018;67(32):877.
- Fleiszig SM, Kroken AR, Nieto V, et al. Contact lens-related corneal infection: Intrinsic resistance and its compromise. *Prog retinal eye res.* 2020;76:100804. doi:10.1016/j.pretyres.2019.100804
- Barba Gallardo LF, Muñoz Ortega MH, Ventura Juarez J, et al. Extended low oxygen transmissibility contact lens use induces alterations in the concentration of proinflammatory cytokines, enzymes and electrolytes in tear fluid. *Exp Ther Med.* 2018;15(5):4291-4297. doi:10.3892/etm.2018.5989
- Boost M, Cho P, Wang Z. Disturbing the balance: effect of contact lens use on the ocular proteome and microbiome. *Clin exp optom.* 2017;100(5):459-472. doi:10.1111/cxo.12582

50. Akpek E, Gottsch J. Immune defense at the ocular surface. *Eye*. 2003;17(8):949-956.
51. Pearlman E, Sun Y, Roy S, et al. Host defense at the ocular surface. *Internat rev immunol*. 2013;32(1):4-18.
52. Liesegang TJ. Physiologic changes of the cornea with contact lens wear. *CLAO J*. Jan 2002;28(1):12-27.
53. Martin XY, Safran AB. Corneal hypoesthesia. *Surv ophthalmol*. 1988;33(1):28-40. doi:10.1016/0039-6257(88)90070-7
54. Yang AY, Chow J, Liu J. Focus: sensory biology and pain: corneal innervation and sensation: the eye and beyond. *The Yale j biol med*. 2018;91(1):13.
55. *Lens Cleaning Solution*. 2009:2. *Material Safety Data Sheet*. chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.mccsd.net/cms/lib/NY02208580/Centricity/Shared/Material%20Safety%20Data%20Sheets%20_MSDS_/MSDS%20Sheets_Lens_Cleaning_Solution_406_00.pdf
56. Lee J, Jun JH. Ocular chemical burn associated with gel type alcohol-based hand sanitizer: A case report. *Medicine (Baltimore)*. Oct 22 2021;100(42):e27292. doi:10.1097/MD.00000000000027292
57. Oh JY, Yu JM, Ko JH. Analysis of ethanol effects on corneal epithelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. Jun 4 2013;54(6):3852-6. doi:10.1167/iovs.13-11717
58. Hamrah P, Pavan-Langston D, Dana R. Herpes simplex keratitis and dendritic cells at the crossroads: lessons from the past and a view into the future. *Internat ophthalmol clin*. 2009;49(1):53. doi:10.1097/HIO.0b013e3181924dd8
59. Jager MJ, Atherton S, Bradley D, Streilein JW. Herpetic stromal keratitis in mice: less reversibility in the presence of Langerhans cells in the central cornea. *Curr Eye Res*. 1991;10 Suppl:69-73. doi:10.3109/02713689109020360
60. Alzahrani Y, Pritchard N, Efron N. Changes in corneal Langerhans cell density during the first few hours of contact lens wear. *Contact Lens Ant Eye*. 2016;39(4):307-310. doi:10.1016/j.clae.2016.02.008
61. Wilhelmus KR. Antiviral treatment and other therapeutic interventions for herpes simplex virus epithelial keratitis. *Cochrane Database Syst Rev*. Jan 9 2015;1(1):CD002898. doi:10.1002/14651858.CD002898.pub2
62. White ML, Chodosh J. Herpes simplex virus keratitis: a treatment guideline. Hoskins Center for Quality Eye Care and American Academy of Ophthalmology Website <https://www.aao.org/education/clinical-statement/herpes-simplex-virus-keratitis-treatment-guideline>
63. Schuster AK, Harder BC, Schlichtenbrede FC, Jarczok MN, Tesarz J. Valacyclovir versus acyclovir for the treatment of herpes zoster ophthalmicus in immunocompetent patients. *Cochrane Database Syst Rev*. Nov 14 2016;11(11):CD011503. doi:10.1002/14651858.CD011503.pub2
64. Koganti R, Yadavalli T, Shukla D. Current and Emerging Therapies for Ocular Herpes Simplex Virus Type-1 Infections. *Microorganisms*. Oct 10 2019;7(10)doi:10.3390/microorganisms7100429
65. Tsatsos M, MacGregor C, Athanasiadis I, et al. Herpes simplex virus keratitis: an update of the pathogenesis and current treatment with oral and topical antiviral agents - comment. *Clin Exp Ophthalmol*. Dec 2017;45(9):932. doi:10.1111/ceo.12991
66. Keegan P. Data from: Summary of Review. 2015. *US Food and Drug Administration*
67. Administration USFaD. Data from: Drug Approval Package. 2010. *US Food and Drug Administration*.
68. Shearer DR, Bourne WM. Severe ocular anterior segment ischemia after long-term trifluridine treatment for presumed herpetic keratitis. *Am J Ophthalmol*. Mar 15 1990;109(3):346-7. doi:10.1016/s0002-9394(14)74564-7
69. Hernandez-Camarena JC, Suh LH. Severe Anterior Segment Toxicity Associated to Long-Term Use of Topical Trifluridine. *JSM Ophthalmol*. 07 March 2014;2(3):1023. doi:10.47739/2333-6447/1023
70. Laboratoires Thea. Eyezigan. Clermont-Ferrand, France 2022.
71. Acyclovir for the prevention of recurrent herpes simplex virus eye disease. Herpetic Eye Disease Study Group. *N Engl J Med*. Jul 30 1998;339(5):300-6. doi:10.1056/NEJM199807303390503
72. Group HEDS. Predictors of recurrent herpes simplex virus keratitis. *Cornea*. 2001;20(2):123-128.
73. Mucci JJ, Utz VM, Galor A, Feuer W, Jeng BH. Recurrence rates of herpes simplex virus keratitis in contact lens and non-contact lens wearers. *Eye contact lens*. 2009;35(4):185-187. doi:10.1097/ICL.0b013e3181a9d788

IFILE Cloud
Practice Management Software

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

Works on PCs, Macs and Tablets

**As low as \$142.03/month
(1-3 Workstations)**
\$24.76 for each additional workstation

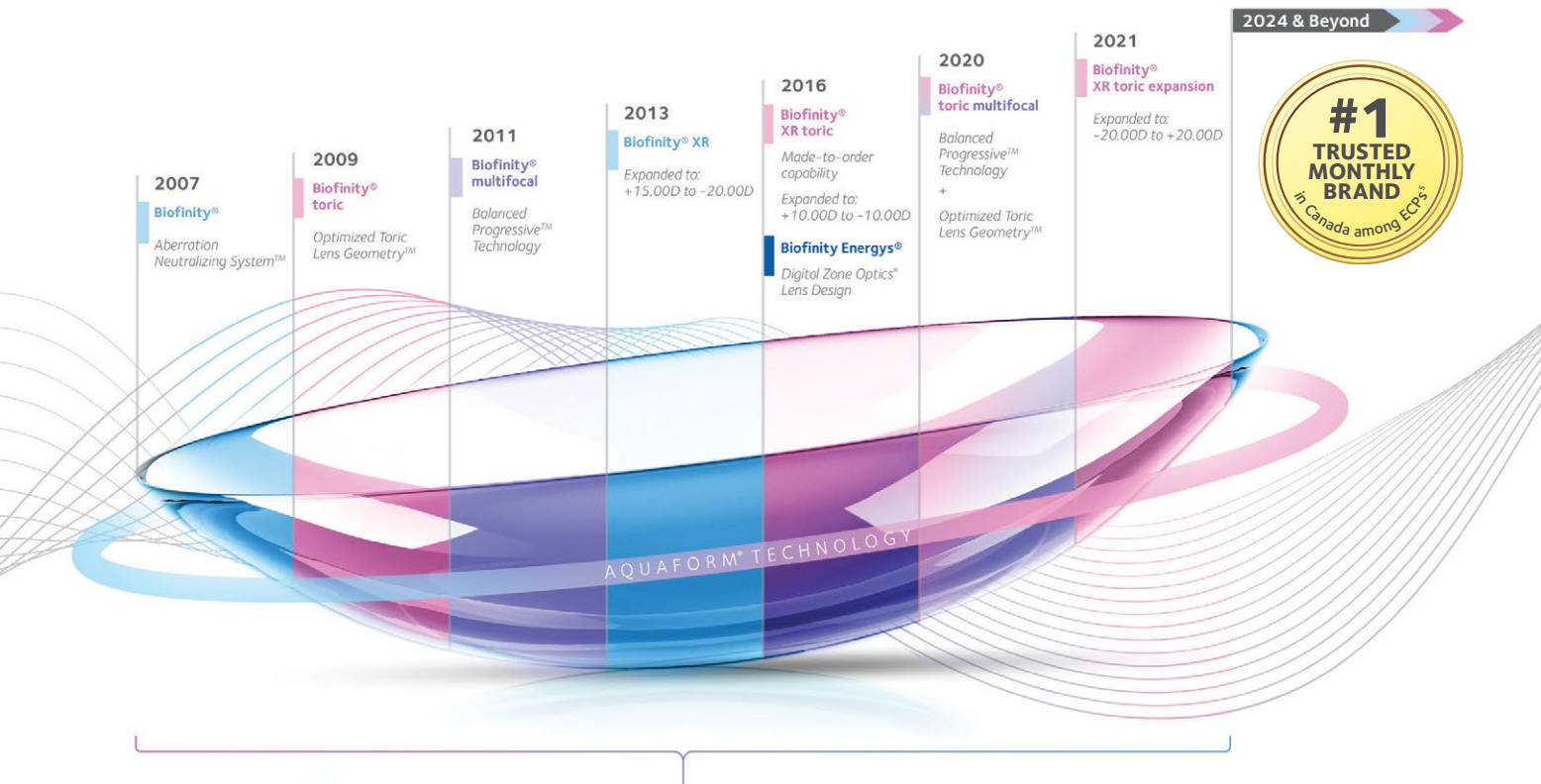
**MSF Computing Inc.,
(519) 749-0374
www.msfc.com**

*Includes
Updates & Backups
No support fees*

*No More
Computer Hassles*

Biofinity®

Innovation Timeline



TOTAL PRESCRIPTION OPTIONS: OVER 240,000¹

Biofinity® can provide vision correction for **99.96%** of all patients²



To learn more, visit coopervision.ca



References: 1. CVI data on file. Based on stocked and MTO product range available in the US and Europe as of June, 2021. 2. CVI data on file, 2021. Rx coverage database; 14–70 years. 3. [Biofinity®] orders includes [Biofinity® Energys, Biofinity® sphere, Biofinity® XR sphere, Biofinity® toric, Biofinity® XR toric, Biofinity® multifocal, and Biofinity® toric multifocal] product sold and distributed by CooperVision in Canada. 4. Net plastic neutrality is established by purchasing credits from Plastic Bank. A credit represents the collection and conversion of one kilogram of plastic that may reach or be destined for waterways globally. CooperVision purchases credits equal to the weight of plastic in [Biofinity®] orders in a specified time period. [Biofinity®] plastic is determined by the weight of plastic in the blister, the lens, and the secondary package, including laminates, adhesives, and auxiliary inputs (e.g. ink). 5. Biofinity is the #1 most trusted monthly soft contact lens brand among Canadian ECPs. Ref. CV data on file 2023, independent research, Canada; online survey of 150 ECPs who prescribe contact lenses. Footnote: Based on 149 respondents to the question, "Which one brand of monthly replacement soft contact lenses do you trust the most for your patients?" ©2024 CooperVision. SA10408

NEW!

Refresh® FUSION Preservative-Free

Two lubricants. One drop.

**An exclusive combination of CMC and HA for
rapid and lasting relief of dry eye disease.*^{1,2}**

Refresh FUSION is indicated for the temporary relief of burning, irritation, and discomfort due to dryness of the eye or exposure to environmental conditions. Refresh FUSION is also indicated for post-surgical use (LASIK). Refresh FUSION helps to protect against further irritation.

- ✓ includes sodium hyaluronate (1 mg/mL)³
- ✓ compatible with contact lenses³



ORDER TODAY:
eyedropshop.ca/refresh

See warnings and directions of use at refreshbrand.ca for information to assist in benefit-risk assessment. Always direct the patient to read the label. The Terms of Market Authorization is also available by calling 1-888-704-8271.

CMC=carboxymethyl cellulose; HA=hyaluronic acid.

*The CMC + HA combination is exclusive to the FUSION family of products. In addition to CMC and HA, Refresh FUSION contains the lubricant glycerin.

References: 1. Simmons P and Vehige JG. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:1637–42. 2. Simmons P, Liu H, Carlisle-Wilcox C, et al. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:665–75. 3. Refresh® FUSION Labelling, 2024.

**Refresh®
FUSION**

abbvie

Refresh Fusion and its design are trademarks of AbbVie Corporation.

© 2024 AbbVie. All rights reserved.

CA-RFS-230068A / MA24



**Visit refreshbrand.ca
to learn more.**