



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 85 NUMBER 4



## CASE REPORT

Presumed Optic Neuropathy Secondary to Intranasal  
Cocaine Use: A Case Report

### RAPPORT DE CAS

Neuropathie optique présumée  
secondaire à la consommation  
de cocaïne par voie nasale :  
rapport de cas

### CLINICAL RESEARCH

Clinical Procedures: A New  
Test to Examine the Different  
Components in Subjective  
Monocular Refraction

### PRACTICE MANAGEMENT

5 Ways to Market Your  
Practice



# GO BEYOND WITH THE MOST COMPLETE LENS<sup>1</sup>



Discover the ultra performance lens that has it all. Only Bausch + Lomb ULTRA® ONE DAY unites high Dk/t, low modulus, UV blocking and High Definition Optics with breakthrough moisture and comfort technologies to promote a healthy ocular surface environment.

**Advanced MoistureSeal® Technology** incorporates additional hydrophilic components to create a next-generation lens material that retains 96% of its moisture after 16 hours of wear.<sup>2</sup>

**ComfortFeel Technology** releases comfort and eye health ingredients designed to help protect, enrich and stabilize the tear film.<sup>3</sup>

Take your patients and practice beyond with Bausch + Lomb ULTRA® ONE DAY.

1. Only Bausch + Lomb ULTRA® ONE DAY contact lenses offer a complete moisture + comfort system with Advanced MoistureSeal® and ComfortFeel Technologies plus a complete design of high Dk/t, low modulus, UV blocking and High Definition™ Optics. Bausch + Lomb ULTRA® ONE DAY contact lenses deliver health through its complete system working together to support a healthy ocular surface environment, the inclusion of eye health ingredients which are retained over 16 hours and the high allowance of oxygen permeability (Dk/t=134).

2. Schafer, J. Steffen, R. Reinde, J. W. A clinical assessment of dehydration resistance for a novel silicone hydrogel lens and six silicone hydrogel daily disposable lenses. Poster presented at AAO, October 2020.

3. Data on File. Bausch & Lomb Incorporated, Rochester, NY.

Contact lenses are medical devices. For Professional use only. Bausch + Lomb ULTRA® ONE DAY and MoistureSeal® are trademarks of Bausch & Lomb Incorporated or its affiliates.

Bausch + Lomb Canada, Vaughan, Ontario L4K 4B4.

© 2020 Bausch Health, Canada Inc.



Live the ULTRA Life.

**BAUSCH + LOMB**



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

### C CLINICAL RESEARCH/RECHERCHE CLINIQUE

#### 7 CASE REPORT

Presumed Optic Neuropathy Secondary to Intranasal Cocaine Use: A Case Report

*Jasmine Joseph OD, Angelina Tran OD, FAAO & Bhagya Segu OD, FAAO*

#### 19 RAPPORT DE CAS

Neuropathie optique présumée secondaire à la consommation de cocaïne par voie nasale : rapport de cas

*Jasmine Joseph DO, Angelina Tran DO, FAAO & Bhagya Segu DO, FAAO*

#### 31 CLINICAL RESEARCH

Clinical Procedures: A New Test to Examine the Different Components in Subjective Monocular Refraction

*Jonathan Shapiro BSc (Hons), FCOptom, FAAO, FEAOO*

#### 49 RECHERCHE CLINIQUE

Procédures cliniques : Un nouveau test pour examiner les différentes composantes de la réfraction monoculaire subjective

*Jonathan Shapiro B.Sc. (avec distinction), FCOptom, FAAO, FEAOO*

### P PRACTICE MANAGEMENT/GESTION DE CABINET

#### 67 5 Ways to Market Your Practice

*Mohammad Khan*

#### 69 Cinq façons de faire la promotion de votre cabinet

*Mohammad Khan*



#### On the Cover

Special issue on the optic nerve: The case report discusses management of optic neuritis and the research article describes a novel technique for monocular subjective refraction that depends on an intact optic nerve to work. Read more on page 7.

# Remplacement mensuel




## Une conception. Deux options.

Faites confiance aux lentilles cornéennes Biofinity<sup>MD</sup> toric et MyDay<sup>MD</sup> toric dont la conception torique avancée, l'excellente acuité visuelle<sup>6</sup>, la bonne stabilité<sup>7</sup> et l'ajustement fiable<sup>7</sup> en font le produit idéal pour presque tous<sup>5</sup> vos patients astigmatiques.




Pour un confort tout au long de la journée, jour après jour.

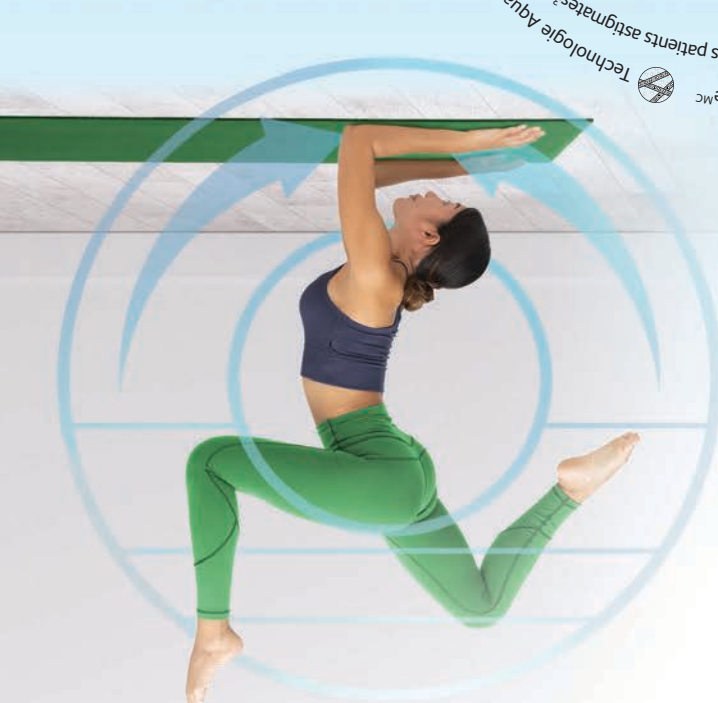


Lentilles toriques  
Biofinity<sup>MD</sup> toric

 Géométrie optimisée de la lentille torique<sup>MC</sup>
 Convient jusqu'à 99,9 % des patients astigmatiques<sup>3</sup>
 Technologie Aquaform<sup>MD</sup>

CooperVision offre à vos patients astigmatiques des performances inégales<sup>3,4</sup> Chose certaine, à tous points de vue

 Géométrie optimisée de la lentille torique<sup>MC</sup>
 Convient jusqu'à 99,9 % des patients astigmatiques<sup>3</sup>
 Technologie Aquaform<sup>MD</sup>



Lentilles toriques à usage unique MyDay<sup>MD</sup> toric



Une conception. Deux options.  
Faites confiance aux lentilles cornéennes Biofinity<sup>MD</sup> toric et MyDay<sup>MD</sup> toric dont la conception torique avancée, l'excellente acuité visuelle<sup>6</sup>, la bonne stabilité<sup>7</sup> et l'ajustement fiable<sup>7</sup> en font le produit idéal pour presque tous<sup>5</sup> vos patients astigmatiques.

Pour un confort tout au long de la journée, jour après jour.



Apprenez-en davantage sur [coopervision.ca/fr](https://coopervision.ca/fr)



1. Les commandes de [clariti<sup>MD</sup> 1 day/MyDay<sup>MD</sup> à usage unique, Biofinity<sup>MD</sup> et MiSight<sup>MD</sup> 1 day] comprennent les lentilles [clariti<sup>MD</sup> 1 day sphere, clariti<sup>MD</sup> 1 day toric, et clariti<sup>MD</sup> 1 day multifocal/MyDay<sup>MD</sup> à usage unique, MyDay<sup>MD</sup> toric à usage unique, MyDay<sup>MD</sup> multifocal à usage unique, Biofinity<sup>MD</sup> sphere, Biofinity<sup>MD</sup> XR, Biofinity<sup>MD</sup> Energys, Biofinity<sup>MD</sup> toric, Biofinity<sup>MD</sup> XR toric, Biofinity<sup>MD</sup> multifocal, Biofinity<sup>MD</sup> toric multifocal et MiSight<sup>MD</sup> 1 day] vendues et distribuées par CooperVision au Canada. 2. La neutralité en empreinte plastique nette est établie par l'achat de crédits auprès de la Plastic Bank. Un crédit représente la collecte et la conversion d'un kilogramme de plastique susceptible d'attendre 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 [clariti<sup>MD</sup> 1 day/MyDay<sup>MD</sup> à usage unique, Biofinity<sup>MD</sup> et MiSight<sup>MD</sup> 1 day] au cours d'une période précise. Le plastique présent dans les commandes de [clariti<sup>MD</sup> 1 day/MyDay<sup>MD</sup> à usage unique, Biofinity<sup>MD</sup> et MiSight<sup>MD</sup> 1 day] 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'encres). 3. Données internes, CVI, 2020. Sondage en ligne mené par Kubik auprès de professionnels de la vue aux États-Unis, en Allemagne, en Espagne, au Japon et en Corée du Sud. Échantillon pondéré total n = 549. Significativement plus élevé que Johnson & Johnson Vision, Alcon et Bausch + Lomb; p<0,05. 4. Données internes, CVI, 2020. Revue sur le rendement tirée de 12 études sur les lentilles cornéennes souples toriques, comprenant les lentilles MyDay<sup>MD</sup> toric à usage unique, Biofinity<sup>MD</sup> toric, Avaira Vitality<sup>MD</sup> toric et clariti<sup>MD</sup> 1 day toric; n = 2424 445 en fonction de l'attribut de performance précis. 5. Données internes, CooperVision, 2021. Base de données sur la couverture des prescripteurs des patients âgés de 14 à 70 ans, n = 101 973. 6. Données internes, CooperVision, 2020. Sondage en ligne à l'insu mené par Kubik; n = 391 optométristes des É.-U. qui prescrivent des lentilles toriques Biofinity<sup>MD</sup> toric. Les 3 premières cases, tout à fait d'accord, légèrement d'accord. 7. Données internes, CVI, 2020. Sondage en ligne à l'insu mené par Kubik; n = 404 optométristes des É.-U. qui prescrivent des lentilles cornéennes toriques souples. SA#09825-1FRCA



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

Almost every day, there are reports of how Artificial Intelligence (AI) is going to revolutionize diagnostic capabilities in many areas of health care, including eye care. AI linked to retinal imaging and OCT equipment, it is claimed, will be able to identify a host of eye conditions earlier and more accurately than a human practitioner. Optometry is not immune to the allure of AI, as it is one of the topics for discussion at the next CAO Optometric Leaders' Forum in January 2024.

With suitable algorithms and data sets taken from electronic health records, AI can indeed be very good at predicting how a given patient's condition will progress. However, we have also seen reports of how AI can make a mess of things, arriving at wrong conclusions or evoking bias and other nastiness as unintended consequences.

In a recent online commentary in *Medscape Ophthalmology*, Perry<sup>1</sup> makes the point that even the most accurate AI model is useless if it doesn't improve patient outcomes. This could be because the practitioner doesn't believe the model's prediction or cannot or will not act on the results. In any case, the patient will not be helped. The situation gets worse if use of the model is not accepted as part of the standard of practice or is inadequately compensated.

AI in eye care is where pan-retinal imaging systems were not so long ago. It is a tool with great potential if used appropriately but may not help our patients if we aren't intelligent about how we take advantage of it. It will be interesting to see what participants at the OLF make of it. ●

Presque tous les jours, on rapporte comment l'intelligence artificielle (IA) va révolutionner les capacités de diagnostic dans de nombreux domaines des soins de santé, y compris les soins ophtalmologiques. L'IA liée à l'imagerie rétinienne et à l'équipement de TCO, affirme-t-on, permettra d'identifier une foule de problèmes oculaires plus tôt et avec plus de précision qu'un praticien humain. L'optométrie n'est pas à l'abri de l'attrait de l'IA, et c'est l'un des sujets de discussion du prochain Forum des leaders en Optométrie (FLO) de l'Association canadienne des optométristes en janvier 2024.

Grâce à des algorithmes et à des ensembles de données appropriés tirés des dossiers de santé électroniques, l'IA peut effectivement être très efficace pour prédire la progression de l'état d'un patient. Cependant, nous avons également vu des rapports sur la façon dont l'IA peut semer le désordre, en arrivant à des conclusions erronées ou en évoquant des préjugés et d'autres méchancetés comme conséquences involontaires.

Dans un récent commentaire en ligne publié dans *Medscape Ophthalmology*, F. Perry Wilson<sup>1</sup> fait valoir que même le modèle d'IA le plus précis est inutile s'il n'améliore pas les résultats pour les patients, parce que le praticien ne croit pas à la prédiction du modèle ou parce qu'il ne peut ou ne veut pas agir en fonction des résultats. Dans un cas comme dans l'autre, on n'aidera pas le patient. La situation empire si l'utilisation du modèle n'est pas acceptée dans le cadre de la norme de pratique ou si la compensation est inadéquate.

L'IA dans les soins ophtalmologiques équivaut, il y a quelque temps, aux systèmes d'imagerie panrétinienne. Il s'agit d'un outil qui a beaucoup de potentiel s'il est utilisé de façon appropriée, mais il pourrait ne pas aider nos patients si nous n'en profitons pas de manière intelligente. Il sera intéressant de voir ce que les participants et participantes au FLO en pensent. ●

## REFERENCES/RÉFÉRENCE

1. Wilson FP. AI in medicine has a major Cassandra problem. *Medscape Ophthalmology*, October 17, 2023. [https://www.medscape.com/viewarticle/997165?ecd=wnl\\_tp10\\_daily\\_231019\\_MSCPEDIT\\_etid5971450&uac=292055EX&impID=5971450#vp\\_1](https://www.medscape.com/viewarticle/997165?ecd=wnl_tp10_daily_231019_MSCPEDIT_etid5971450&uac=292055EX&impID=5971450#vp_1) Accessed 1 November 2023.

# CJO RCO

CANADIAN JOURNAL of OPTOMETRY | REVUE CANADIENNE D'OPTOMÉTRIE

## Submit your manuscript to the Canadian Journal of Optometry!

The **only** pan-Canadian refereed  
scientific journal in optometry since 1980

- ✓ Available in both English and French
- ✓ Open access and no publication fees
- ✓ Gets points for your fellowship at the American Academy of Optometry and at the Canadian College of Specialties in Optometry

Published quarterly, the CJO features  
insightful articles on clinical practice,  
research and case reports.

### Access the journal online:

 [openjournals.uwaterloo.ca/index.php/cjo](https://openjournals.uwaterloo.ca/index.php/cjo)

### Questions?

Contact Dr. Ralph Chou, CJO Editor in Chief

✉ [bchou@uwaterloo.ca](mailto:bchou@uwaterloo.ca)

# CJO RCO

CANADIAN JOURNAL of OPTOMETRY | REVUE CANADIENNE D'OPTOMÉTRIE

## Soumettez votre manuscrit à la Revue canadienne d'optométrie !

La **seule** revue scientifique arbitrée  
pancanadienne en optométrie depuis 1980

- ✓ Disponible en anglais et français
- ✓ Libre accès et sans frais de publication
- ✓ Obtenez des points pour votre fellowship à l'American Academy of Optometry et au Collège Canadien des Spécialités en Optométrie

Publiée trimestriellement, la RCO présente  
des articles pertinents sur la pratique  
clinique, la recherche et les études de cas.

### Accédez à la revue en ligne :

 [openjournals.uwaterloo.ca/index.php/cjo](https://openjournals.uwaterloo.ca/index.php/cjo)

### Questions?

Contactez le Dr Ralph Chou, Rédacteur en chef de la RCO

✉ [bchou@uwaterloo.ca](mailto:bchou@uwaterloo.ca)



# Presumed Optic Neuropathy Secondary to Intranasal Cocaine Use: A Case Report

Jasmine Joseph OD,  
Angelina Tran OD, FAAO,  
Bhagya Segu OD, FAAO

Optometry Section,  
Michael E. DeBaakey VA  
Medical Center,  
Houston, TX

---

## Abstract

Ocular side effects of intranasal cocaine use are rare, but can include corneal epithelial changes, retinal vascular complications, and orbital inflammation. This case report describes a 54-year-old Black female who was a habitual cocaine user and presented with acute, painless vision loss of the right eye and right optic disc edema. Cocaine's sympathomimetic properties can lead to optic neuropathy; therefore, a patient's social history of recreational drug use should not be dismissed when considering potential etiologies.

## KEY WORDS

Cocaine, optic neuropathy, optic nerve head edema, intranasal inhalation

## INTRODUCTION

The 2021 National Survey on Drug Use and Health reported that 4.8 million people aged 12 or older in the United States had used cocaine in the previous 12 months.<sup>1</sup> One of the most common routes of cocaine administration is intranasal. While systemic and ophthalmic complications related to midline destruction from intranasal cocaine use have been widely studied, optic neuropathy is rarely mentioned.<sup>2</sup> The presence of optic nerve head edema with associated unilateral blurred vision and visual field defects indicates the presence of optic neuropathy. A differential diagnosis can be extensive and include inflammatory, ischemic, toxic, traumatic, and compressive causes.<sup>3</sup> This case report describes a patient with vision loss in the right eye (OD), several hours after ipsilateral intranasal cocaine insufflation, and her subsequent diagnosis of optic neuropathy.

## CASE REPORT

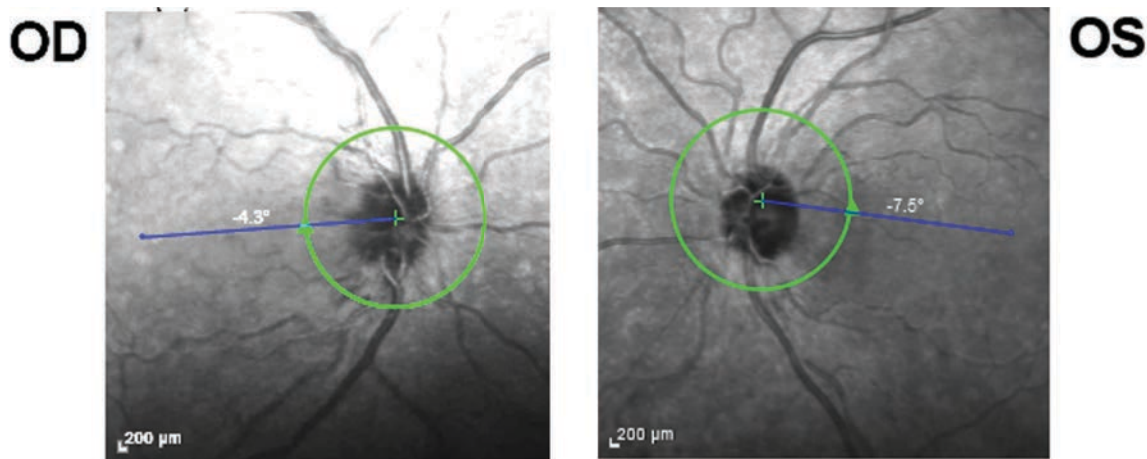
A 54-year-old Black female presented to the Veterans Affairs (VA) optometry service as a triage patient with a chief concern of central blurry vision OD and associated headache starting four days prior. She denied amaurosis fugax, scalp tenderness, jaw claudication, weight loss, or fever. Her ocular history included low myopia in both eyes (OU) and dry eyes that were managed with over-the-counter artificial tears. Her medical history included rhinitis, gastroesophageal reflux disease, and chronic back pain, which were treated with azelastine, pantoprazole, prazosin, baclofen, and gabapentin, respectively. She had a history of habitual cocaine use since 2004. Her last eye exam was one month prior at the VA optometry service, where she was documented to have a best corrected visual acuity (BCVA) of 20/20 in her right and left eyes (OS) and an unremarkable ocular health exam.

Her BCVA decreased to 20/60 OD and remained 20/20 OS at the subsequent triage exam. Extraocular motility and confrontation vision fields were full, and pupils were equal, round, and reactive to light with no obvious relative afferent pupillary defect (RAPD).

Anterior segment exam was unremarkable. Intraocular pressures by Goldmann applanation tonometry were 15 mmHg OD and 15 mmHg OS. Dilated

fundus examination revealed a 0.25 cup-to-disc ratio with an inferior disc hemorrhage and 2+ disc edema OD, based on the Frisén scale (Figure 1). A 0.25 cup-to-disc ratio with a flat and distinct disc margin was observed OS. All other structures were unremarkable OU.

Figure 1: Black and white images of the optic nerves at the initial encounter.



Spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) of the retinal nerve fiber layer (RNFL) demonstrated thickening of the RNFL OD, especially in the temporal quadrant (Figure 2). SD-OCT RNFL OS was within normal limits. Macular SD-OCT was unremarkable with normal central thickness OU. A 10-2 Humphrey visual field (HVF) test was initially ordered due to the patient’s visual complaint of “central blur” and revealed an inferior altitudinal and superior paracentral defect OD with no abnormalities OS (Figure 3).

Her blood pressure was 108/71 mmHg, which was measured at the right arm, sitting. Lab testing, including erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), rapid plasma reagin (RPR), micro-hemagglutination treponema pallidum (MHA-TP), QuantiFERON-TB gold, angiotensin-converting enzyme (ACE), Bartonella, and drug analysis, was ordered. Magnetic resonance imaging (MRI) of the brain and orbits, magnetic resonance venography (MRV) of the brain, and chest X-ray were also performed. All lab results were unremarkable, except that C-reactive protein (CRP) was slightly elevated at 0.62 mg/dL (a range of 0.3-1.0mg/dL indicates minor elevation), suggestive of an acute inflammatory or infectious process.<sup>4</sup> The drug urinalysis was positive for cocaine; therefore, the patient was questioned about any contributing factors or recent lifestyle changes that may have been helpful in determining a cause. The patient acknowledged intranasal cocaine use several hours prior to the episode of vision loss.

The patient was admitted to the hospital for a neurology assessment. Lab work-up results for infectious etiologies (CRP, RPR, MHA-TP, QuantiFERON-TB gold, ACE, and Bartonella) were all negative. MRI of the brain and orbits, MRV of the brain, and chest X-ray were unremarkable. Lumbar puncture was aborted due to the patient’s intolerance to the procedure.

The patient was re-evaluated two weeks after hospital discharge. Visual acuity was 20/50 OD with a reduction of RNFL thickening (Figure 4e) and improved optic nerve head edema OD (Figure 4b). The OS remained unaffected and stable.

At the final follow-up, one month post-discharge, visual acuity was 20/40 OD, with crisp distinct optic nerve head margins and trace temporal pallor on dilated fundus examination (Figure 4c). SD-OCT RNFL demonstrated temporal thinning OD (Figure 4f) and 24-2 HVF testing revealed an inferior central scotoma OD, and full field OS (Figure 5). Since the initial encounter, the patient was actively receiving biweekly mental health therapy and reported a more constructive and positive mindset. She denied any use of alcohol, illegal substances, or any abuse of prescription drugs since the initial triage eye exam.



Figure 2: Spectral Domain Optical Coherence Tomography (SD-OCT) of the retinal nerve fiber layer (RNFL) at the initial encounter.

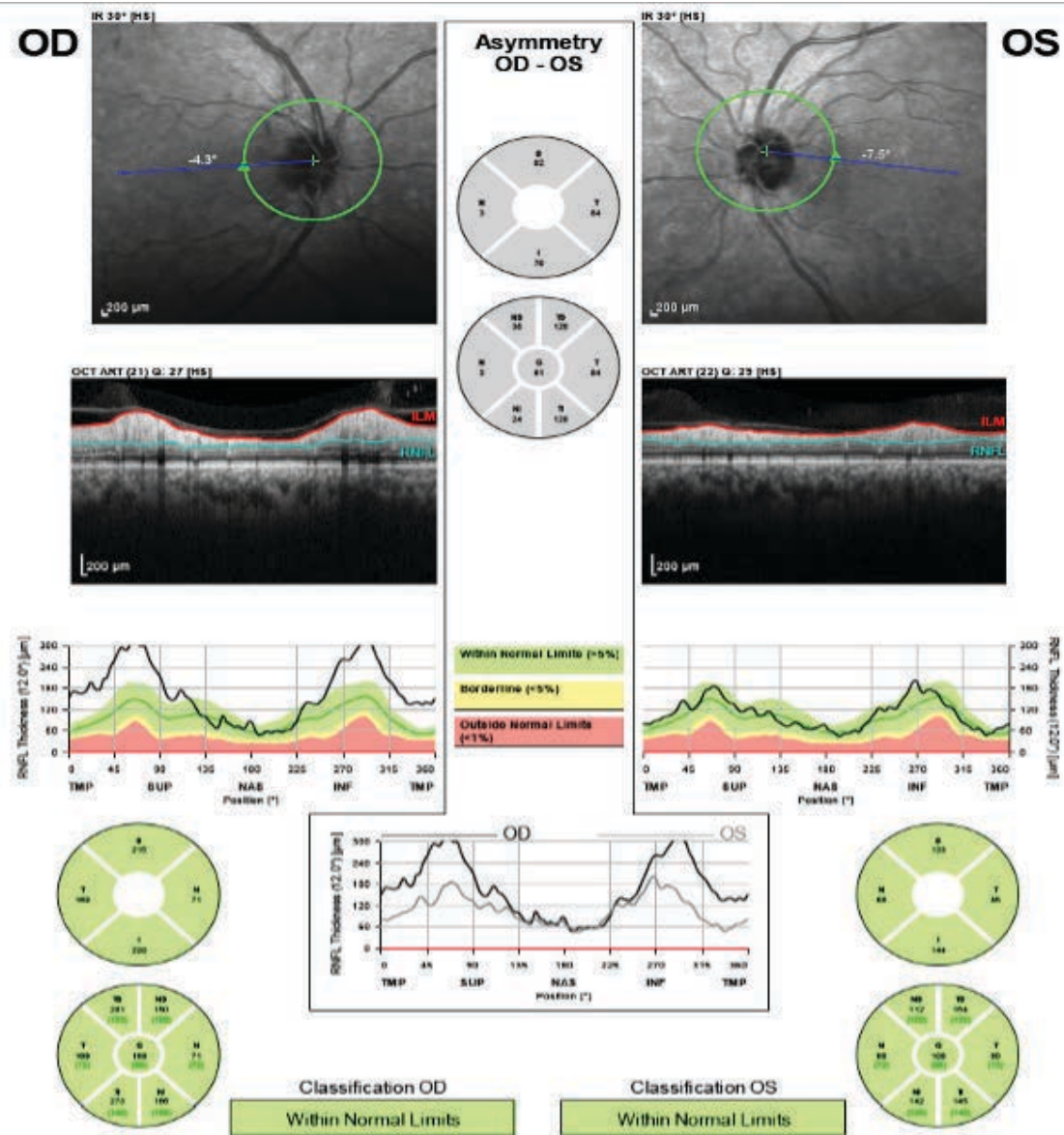
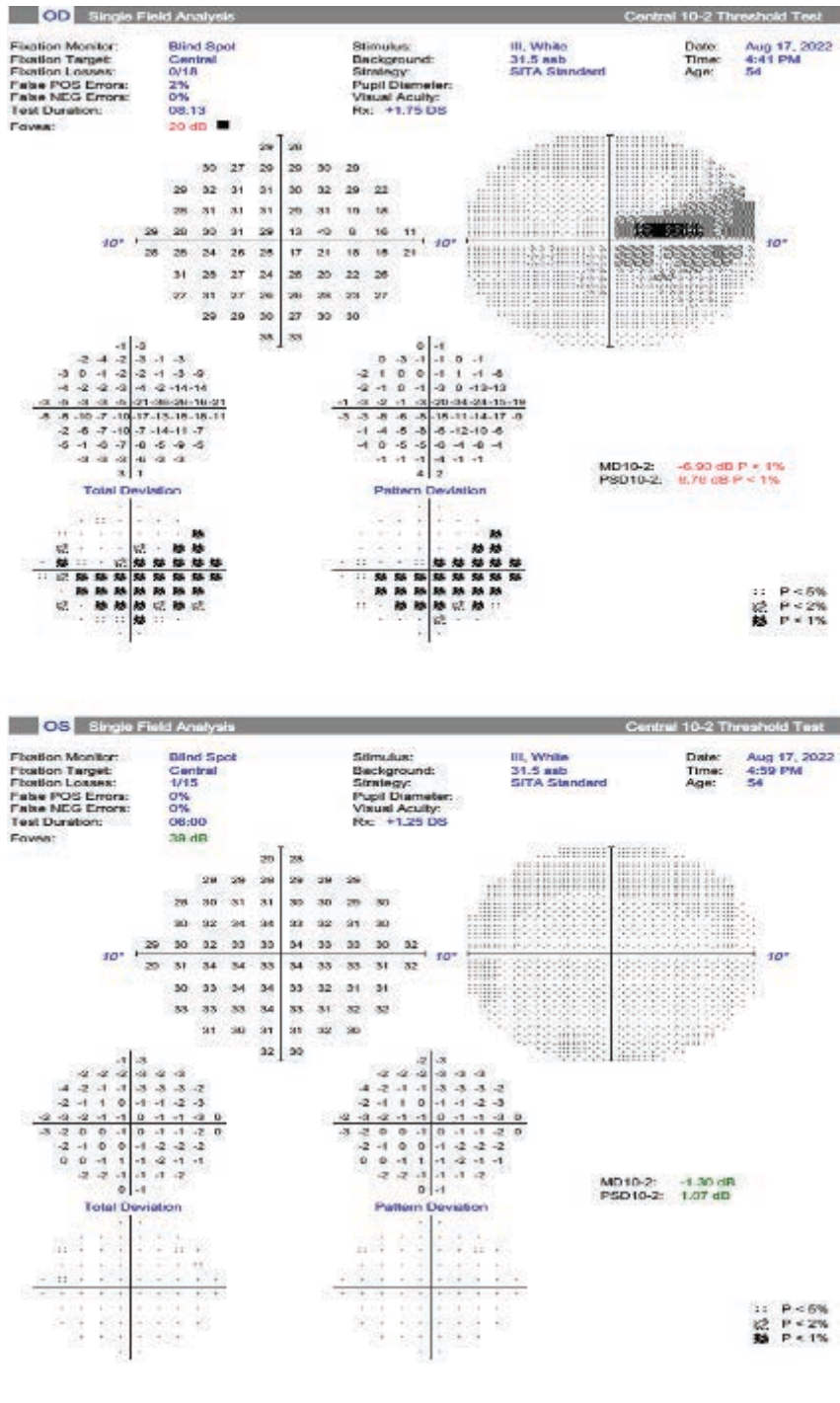


Figure 3: Humphrey Visual Field 10-2 testing results at the initial encounter.



**Figure 4:** Progression of SD-OCT analysis scans across patient visits. Depicted are the fundus photos of the right optic nerve head at the (a) first encounter, (b) second encounter (two weeks after the initial visit), and (c) third encounter (one month after the initial visit); and SD-OCT RNFL thickness scans of both eyes at the (d) first, (e) second, and (f) third encounters. The SD-OCT RNFL scans depict a temporal thickness of 169, 73, and 34 at the first, second, and third visits, respectively.

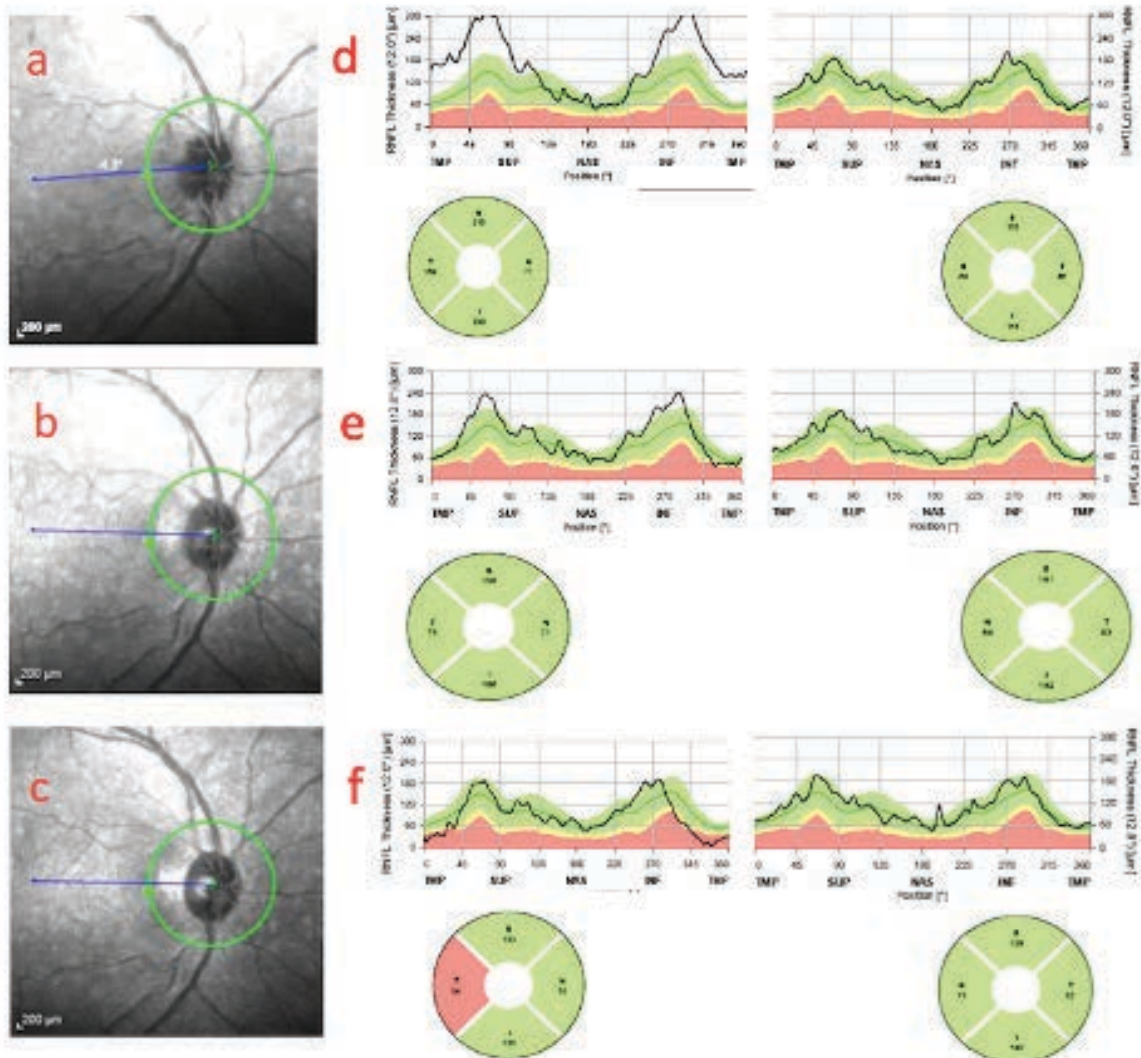
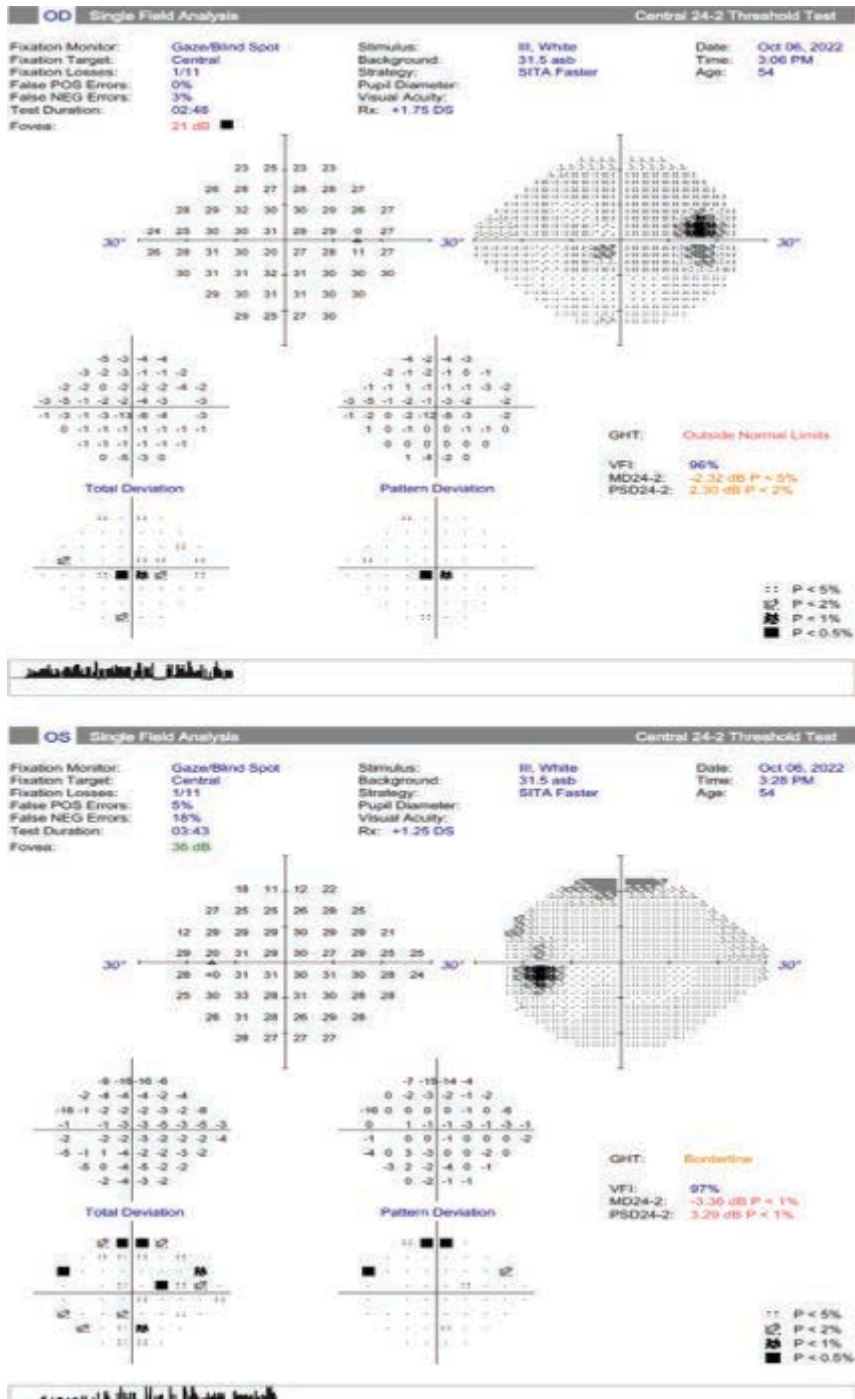




Figure 5: Humphrey Visual Field 24-2 at the third follow-up visit, one month after the initial visit.



## DISCUSSION

### Background

Ischemia of the optic nerve can involve either the anterior or posterior portion of the optic disc. Anterior ischemic optic neuropathy (AION) can be subclassified as non-arteritic (NAION) or arteritic (AAION). The most common cause of optic nerve-related acute unilateral vision loss over the age of 50 is NAION.<sup>5</sup> The pathophysiology of NAION is controversial; it is presumed to result from decreased circulatory function within the anterior optic nerve supplied by the short posterior ciliary arteries.<sup>5,6</sup>

NAION is a rare complication of intranasal cocaine use and considered a diagnosis of exclusion; therefore, demographic risk factors and etiologies such as demyelinating, inflammatory, ischemic, traumatic, pharmacological, compressive, toxic/nutritional, hereditary, and vasculopathic conditions should be investigated.<sup>3</sup> Common risk factors for NAION include hypertension, diabetes, hyperlipidemia, obstructive sleep apnea, and phosphodiesterase-5 inhibitor use.<sup>5</sup> Patients generally present with acute, unilateral vision loss, dyschromatopsia, RAPD, optic nerve edema, an inferior altitudinal or central visual field defect, and disc hemorrhage.<sup>6</sup>

Several ophthalmic diagnostic tests can be used to help detect disease progression and monitor for improvement in NAION management. SD-OCT of the RNFL will initially show RNFL thickening, which subsequently decreases with atrophic changes.<sup>7</sup> Although optical coherence tomography angiography (OCT-A) was not performed in our patient's case, it can be used to discern early capillary and retinal ganglion cell changes that impact visual recovery.<sup>8</sup> Fluorescein angiography can detect leakage in cases of optic disc edema to differentiate it from pseudopapilledema.<sup>9</sup> HVF testing is also important as it is used to measure visual function and track progression while managing patients with NAION. 24-2 and 10-2 HVF are both appropriate tests in these cases. The area of complaint will usually determine the type of HVF testing the patient will undergo. The 24-2 evaluates the central 24 degrees of the visual field with testing points that are six degrees apart while the 10-2 measures the central 10 degrees, with testing points that are two degrees apart.<sup>10</sup> Since the 24-2 HVF has limited testing points centrally, a 10-2 HVF was more appropriate in this case given the patient's complaint of a central blur. Stereo disc images can also be helpful for following the optic nerve appearance over time.


It is critical to differentiate NAION from AAION associated with giant cell arteritis (GCA), since the latter requires time-sensitive management with high-dose corticosteroid therapy to prevent permanent vision loss. Considerations for GCA include: patients greater than 50 years of age who present with acute, unilateral vision loss, disc edema accompanied by ipsilateral scalp tenderness, and jaw claudication.<sup>11</sup> Immediate lab testing (ESR, CRP, and platelets) should be ordered, and a temporal artery biopsy is indicated if lab results are suspicious for GCA.<sup>11</sup>

### Clinical case discussion

The differential diagnoses for disc edema include optic neuritis, AAION, idiopathic intracranial hypertension (IIH), compressive optic nerve tumor, and NAION.<sup>6</sup> Optic neuritis involves gradual, unilateral vision loss with pain on eye movement and demyelinating lesions on MRI images if associated with multiple sclerosis.<sup>12</sup> The patient's laboratory tests and neuroimaging ruled out potential inflammatory, infectious, compressive, and neurological risk factors for optic neuropathy. She had no risk factors, including cardiovascular disease, hypertension, or diabetes. Although our patient was unable to tolerate lumbar puncture, increased intracranial pressure is unlikely because IIH results in bilateral disc edema.<sup>13</sup> Furthermore, the patient's cup-to-disc ratio was greater than 0.2; thus, the nerve is less likely to be susceptible to ischemic injury from a mechanical axoplasmic flow obstruction.<sup>6,14</sup> Ultimately, the patient was diagnosed with presumed cocaine-induced NAION based on her comprehensive workup and the onset of symptoms several hours after cocaine inhalation.

Cocaine, a monoamine reuptake inhibitor, causes monoamines to accumulate in the synaptic cleft, resulting in enhanced vasoconstriction and subsequent impaired perfusion of surrounding structures.<sup>15</sup> Various intranasal cocaine-induced ophthalmic complications have been reported, such as cocaine-induced midline destructive lesion (CIMDL) and naso-orbital mass formation. Both of these conditions result in significant erosion of the nasal septum and surrounding areas, facilitating the development of preseptal cellulitis, nasolacrimal duct scarring, and other sequelae.<sup>16,17</sup> When managing patients who are dependent on cocaine, it is important to recognize that toxic additives can contribute to adverse effects.<sup>18</sup> Over the years, cocaine has been widely researched regarding its potential for inducing complications such as tremor, tachycardia, necrosis of the bone tissues of the nasal cavity, and local vasoconstriction of the nasal passage.<sup>3,19</sup> Although, ocular complications related to cocaine abuse are rare, side effects such as corneal epithelial damage, orbital inflammation, retinal vascular sequelae, diplopia, myokymia and optic neuropathy have all been documented.<sup>3,20-22</sup>





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](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.



The close proximity of the orbital cavity to the paranasal sinuses makes the optic nerve susceptible to damage from intranasal cocaine use. There are a myriad of pathways through which this damage can occur, including:

- inflammation of the paranasal sinuses, causing mechanical compression of the optic nerve vascular bundle and subsequent optic nerve head edema<sup>3</sup>
- infection transmission through breaks in the posterior paranasal sinuses or osteomyelitis in the nasal cavity<sup>2</sup>
- ischemia of surrounding tissues due to chronic sinonasal inflammatory disease<sup>23</sup>
- vasoconstriction of the ophthalmic artery and its branches with subsequent tissue ischemia due to cocaine's sympathomimetic effects<sup>24</sup>
- intra-orbital spread of inflammation through an open wall between the orbit and the nasal cavities secondary to ischemic destruction.<sup>23</sup>

Other cases of ophthalmic artery occlusion secondary to intranasal cocaine use have been reported previously.<sup>25</sup> These patients present with profound vision loss and optic disc edema, along with signs of thrombotic occlusion of the internal and external carotid arteries on computed tomography angiography (CTA).<sup>25</sup> Although rare, since imaging for this patient did not reveal any sinus inflammation or dehiscence in the nasal cavity, it can be speculated that the unilateral optic nerve edema may be due to local vasoconstriction of the ophthalmic artery and/or its branches as a result of cocaine's sympathomimetic effects.

The temporal RNFL thinning seen at the one-month follow-up suggests damage to the papillomacular bundle, causing central scotoma on HVF testing.<sup>26</sup> The clinical presentation of our patient was devoid of RAPD. Studies have suggested that superior and inferior RNFL injury may contribute the most to the degree of RAPD. Previous reports have also mentioned that, for RAPD to be present, there must be about 25% of RNFL loss in the affected eye compared to the unaffected eye.<sup>27</sup>

**Management and prognosis**

There is no proven effective therapy for NAION. Controlling known risk factors and medication reassessment is the widely accepted approach to the management of NAION.<sup>6</sup> It is unknown if the visual prognosis differs for intranasal cocaine versus vasculopathic-induced NAION. The visual prognosis of NAION is variable. Approximately 50% of patients with NAION have an initial visual acuity of 20/30 or better and in nearly 25% this is 20/200 or worse.<sup>28</sup> Acuity improvement of at least 3 lines is seen in about 13-42.7% of patients and disc edema resolution and subsequent atrophy are seen within 6-11 weeks.<sup>29</sup> Forty-one percent of patients with 20/70 or worse acuity showed improvement at 6 months.<sup>28,30</sup> Patients should be followed one month after the initial onset to monitor for disc edema resolution. Further testing is indicated if edema persists at this one-

month follow-up.<sup>29</sup> Patients should be educated on the 15% chance of contralateral eye involvement over 5 years and seek immediate medical attention if NAION symptoms are present.<sup>31</sup>

When addressing sensitive topics such as substance misuse disorders, it is imperative to use mindful non-verbal and verbal communication techniques to minimize patient anxiety and doctor-patient discord.<sup>32</sup> Building a respectful rapport will allow optometrists to effectively educate their patients on the risks associated with illicit drug use and thereby improve patient outcomes.

#### CONCLUSION

A patient's social history is important when considering the differential diagnosis for optic neuropathy. Optic neuropathy is a rare yet significant sequela of long-term cocaine abuse and should not be overlooked as a potential cause of NAION in the absence of other risk factors. Determining the underlying cause of optic neuropathy is essential for mitigating potential risk factors that may hinder the visual prognosis. Furthermore, as optometrists, we must be cognizant and considerate when broaching sensitive issues like substance abuse to increase a patient's trust, transparency, and accuracy of conveyed information. Patients should be educated on the importance of illicit drug use cessation in a non-judgmental manner. ●


#### CORRESPONDING AUTHOR:



Dr. Jasmine Joseph – jasminejj115@gmail.com


**optomap<sup>®</sup> Improves Efficiency**

The **ONLY** single-capture ultra-widefield retinal image, **optomap** improves practice flow and supports patient engagement.

[www.optos.com](http://www.optos.com)



-  **Decrease patient visit time 33%<sup>1</sup>**
- 66%** **Pathology captured outside FOV of traditional fundus cameras<sup>2</sup>**
-  **See 7% more patients<sup>3</sup>**



1. Successful interventions to improve efficiency and reduce patient visit duration in a retina practice; Retina, 2013. 2. Widefield Patient Care; EAOC, 2016. 3. The Impact of Ultra widefield Retinal Imaging on Practice Efficiency; US Ophthalmic Review, 2017. © 2023 Optos. All rights reserved. Optos<sup>®</sup>, optos<sup>™</sup> and optomap<sup>®</sup> are registered trademarks of Optos plc.

## REFERENCES

- Anonymous. Key Substance Use and Mental Health Indicators in the United States: Results from the 2021 National Survey on Drug Use and Health. Substance Abuse and Mental Health Services Administration. 2022; HHS Publication No. PEP22-07-01-005.
- Contreras Molina P, Flores Carmona E, Muñoz Palza CA, Tenor Serrano RL. Complicaciones nasales y orbitarias secundarias al abuso de cocaína inhalada [Orbital and nasal complications secondary to inhaled cocaine abuse]. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2012 May-Jun;63(3):233-6. (in Spanish)
- Escolano-Serrano J, Monera-Lucas CE, Moreno-Escudero IM, Romero-Valero D, Fernández-Martínez C, Martínez-Toldos JJ. Optical neuropathy due to inhaled cocaine, causality or chance. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2020 Aug;95(8):411-414. (in English and Spanish)
- Nehring SM, Goyal A, Patel BC. C Reactive Protein. 2022 July 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 28722873.
- Parreau S, Dentel A, Mhenni R, et al. Clinical, biological, and ophthalmological characteristics differentiating arteritic from non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy. *Eye*. 2022 October 22; 10.1038/s41433-022-02295-w. Advance online publication.
- Bordas M, Tabacaru B, Stanca TH. Non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy - Case report. *Rom J Ophthalmol* 2018 Jul-Sep;62(3):231-45.
- Razaghi G, Hedayati E, Hejazi, M, et al. Measurement of retinal nerve fiber layer thickness with a deep learning algorithm in ischemic optic neuropathy and optic neuritis. *Sci Rep* 2022; 12(1):17109.
- Augstburger E, Ballino A, Keilani C, et al. Follow-up of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy with optical coherence tomography angiography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(2):42.
- Chang M, Velez F, Demer J, et al. Accuracy of Diagnostic Imaging Modalities for Classifying Pediatric Eyes as Papilledema versus Pseudopapilledema. *Ophthalmology* 2017 December; 124(12): 1839-48.
- Yamane MLM, Odell JG. Introducing the 24-2C Visual Field Test in Neuro-Ophthalmology. *J Neuroophthalmol* 2021 Dec 1;41(4):e606-e611
- Mandura RA. Giant Cell Arteritis Presenting as Unilateral Arteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy. *Cureus* 2021 Jul 27;13(7):e16653.
- Bennett J. Optic Neuritis. *Continuum (Minneapolis)* 2019; 25(5): 1236-64.
- Mollan SP, Davies B, Silver NC, et al. Idiopathic intracranial hypertension: consensus guidelines on management. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018 Oct;89(10):1088-100.
- Raizada K, Margolin E. Non-Arteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy. 2022 October 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 3264447.
- Richards JR, Laurin EG. Cocaine. 2023 May 16. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 January-. PMID: 28613520.
- Kalin-Hajdu E, Allaire G, Boulos PR. Ocular Penetration Secondary to Cocaine-Induced Midline Destructive Lesion. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2017;33(1):e23-e26.
- Shen C, Silver A, O'Donnell T, et al. Optic neuropathy caused by naso-orbital mass in chronic intranasal cocaine abuse. *J Neuroophthalmol* 2009;29(1):50-3.
- Hardey S, Thomas S, Stein S, et al. What is cocaine cut with? Adulterants & Cutting Agents. American Addiction Centers. <https://americanaddictioncenters.org/cocaine-treatment/cut-with>. July 13, 2022. Updated July 20, 2023.
- Sánchez P, Pérez C, Romero M, et al. Cocaine use, high blood pressure and chronic kidney disease. *Nefrologia* 2010; 30(6): 706-7.
- Mantelli F, Lambiase A, Sacchetti M, et al. Cocaine snorting may induce ocular surface damage through corneal sensitivity impairment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015 May;253(5):765-72.
- Miller AD, Sherman SC. Crack eye. *J Emerg Med* 2009 Jul;37(1):75-6.
- Siemerink M, Freling N, Saeed P. Chronic orbital inflammatory disease and optic neuropathy associated with long-term intranasal cocaine abuse: 2 cases and literature review. *Orbit* 2017; 36(5): 350-5.
- Coppens S, Petzold A, de Graaf P, et al. Recurrent Optic Perineuritis after Intranasal Cocaine Abuse. *Neuroophthalmology* 2014 Feb 25;38(2):91-5.
- Newman NM, DiLoreto DA, Ho JT, Klein JC, Birnbaum NS. Bilateral optic neuropathy and osteolytic sinusitis. Complications of cocaine abuse. *JAMA* 1988 Jan 1;259(1):72-4.
- Gokoffski K, Thinda S. Ophthalmic Artery Occlusion after Cocaine Use. *J Emerg Med* 2015;49(1):61-62.
- Hrvoje B, Young K, Adnan R, et al. Relationships of Retinal Structure and Humphrey 24-2 Visual Field Thresholds in Patients With Glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(1):259
- Younis A, Eggenberger E. Correlation of Relative Afferent Pupillary Defect and Retinal Nerve Fiber Layer Loss in Unilateral or Asymmetric Demyelinating Optic Neuropathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(8):4013-6.
- Hayreh S, Zimmerman B, Podhajsky P, et al. Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy: Role of Nocturnal Arterial Hypotension. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 942-3.
- Berry S, Lin WV, Sadaka A, Lee AG. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: cause, effect, and management. *Eye Brain* 2017 Sep 27;9:23-8
- Hayreh S, Zimmerman B. Non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy: role of systemic corticosteroid therapy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008 Jul;246(7):1029-46.
- Newman N, Scherer R, Langenberg P et al. The fellow eye in NAION: Report from the Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial Follow-up Study. *Am J Ophthalmol* 2002; 134: 317-28.
- McBride R. Talking to Patients About Sensitive Topics: Communication and Screening Techniques for Increasing the Reliability of Patient Self-Report. *MedEdPORTAL* 2012;8:9089



# ALLEZ AU- DELÀ AVEC LES LENTILLES LES PLUS COMPLÈTES<sup>1</sup>



Découvrez les lentilles cornéennes ultra-performantes qui ont tout ce qu'il faut. Seules les lentilles cornéennes Bausch + Lomb ULTRA<sup>MD</sup> ONE DAY combinent un haut DK/e, un faible module, un blocage UV et l'optique High Definition<sup>MC</sup> avec des technologies révolutionnaires d'hydratation et de confort pour favoriser un environnement de surface oculaire sain.

La technologie évoluée MoistureSeal<sup>MD</sup> réunit des composants hydrophiles supplémentaires pour créer un matériau de lentille cornéenne de nouvelle génération qui retient 96 % de son hydratation après 16 heures de port.<sup>2</sup>

La technologie ComfortFeel libère des ingrédients de confort et de santé oculaire conçus pour aider à protéger, enrichir et stabiliser le film lacrymal.<sup>3</sup>

Amenez vos patients et votre pratique au-delà grâce aux lentilles cornéennes Bausch + Lomb ULTRA<sup>MD</sup> ONE DAY

1. Seules les lentilles cornéennes Bausch + Lomb ULTRA<sup>MD</sup> ONE DAY offrent un système d'hydratation et de confort complet avec la technologie évoluée MoistureSeal<sup>MD</sup> et la technologie ComfortFeel, ainsi qu'une conception complète de haut DK/e, de faible module, de blocage UV et d'optique High Definition<sup>MC</sup>. Les lentilles cornéennes Bausch + Lomb ULTRA<sup>MD</sup> ONE DAY assurent la santé grâce à leur système complet avec lequel elles agissent pour favoriser un environnement de surface oculaire sain, l'inclusion d'ingrédients pour la santé des yeux qui sont conservés pendant 16 heures et une forte perméabilité à l'oxygène (DK/e=134).

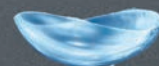
2. Schafer, J., Steffen, R., Reindel, W.; A clinical assessment of dehydration resistance for a novel silicone hydrogel lens and six silicone hydrogel daily disposable lenses. Affiche présentée à l'AAO; octobre 2020.

3. Données internes. Bausch & Lomb Incorporated, Rochester, NY.

Les lentilles cornéennes sont des dispositifs médicaux. Réservé à un usage professionnel. Bausch + Lomb ULTRA<sup>MD</sup> ONE DAY et MoistureSeal<sup>MD</sup> sont des marques déposées de Bausch & Lomb Incorporated ou de ses filiales. Tous les autres noms de produits de marque et/ou logos sont des marques de commerce appartenant aux sociétés respectives. Bausch & Lomb Canada, Vaughan (Ontario) L4K 4B4

<sup>MD/MC</sup> sont des marques de commerce de Bausch & Lomb Incorporated ou de ses filiales.

© 2021 Bausch, Canada Inc. TP17509K



Vivez en mode ULTRA.

**BAUSCH + LOMB**

# Neuropathie optique présumée secondaire à la consommation de cocaïne par voie nasale : rapport de cas

Jasmine Joseph DO,  
Angelina Tran DO, FAAO,  
Bhagya Segu DO, FAAO

Département d'optométrie,  
Michael E. DeBakey VA  
Medical Center,  
Houston, TX

## RÉSUMÉ

Les effets secondaires oculaires de la consommation de cocaïne par voie nasale sont rares, mais peuvent comprendre des changements épithéliaux de la cornée, des complications vasculaires de la rétine et une inflammation orbitaire. Ce rapport décrit le cas d'une femme noire de 54 ans qui consommait de la cocaïne de façon régulière et qui s'est présentée avec une perte de vision aiguë et indolore de l'œil droit et un œdème de la papille optique droite. Les propriétés sympathomimétiques de la cocaïne peuvent mener à une neuropathie optique; par conséquent, les antécédents d'un patient en matière de consommation de drogues à des fins récréatives ne doivent pas être écartés lorsqu'on examine des étiologies potentielles.

## MOTS CLÉS

Cocaïne, neuropathie optique, œdème de la tête du nerf optique, consommation par voie nasale

## INTRODUCTION

L'enquête nationale sur la consommation de drogues et la santé de 2021 a révélé que 4,8 millions d'Américains âgés de 12 ans et plus avaient consommé de la cocaïne au cours des 12 mois précédents<sup>1</sup>. L'une des voies les plus courantes de consommation de cocaïne est la consommation par voie nasale. Bien que les complications systémiques et ophtalmiques liées à la destruction de la cloison nasale causée par l'inhalation de cocaïne aient été largement étudiées<sup>2</sup>, la présence d'un œdème de la tête du nerf optique associé à une vision floue unilatérale et à des défauts du champ visuel révèle la présence d'une neuropathie optique. Plusieurs diagnostics différentiels peuvent être envisagés, notamment des causes inflammatoires, ischémiques, toxiques, et compressives, ou encore un traumatisme<sup>3</sup>. Ce rapport décrit le cas d'une patiente ayant eu une perte de vision à l'œil droit (OD) plusieurs heures après la consommation de cocaïne par voie nasale ipsilatérale, et son diagnostic ultérieur de neuropathie optique.

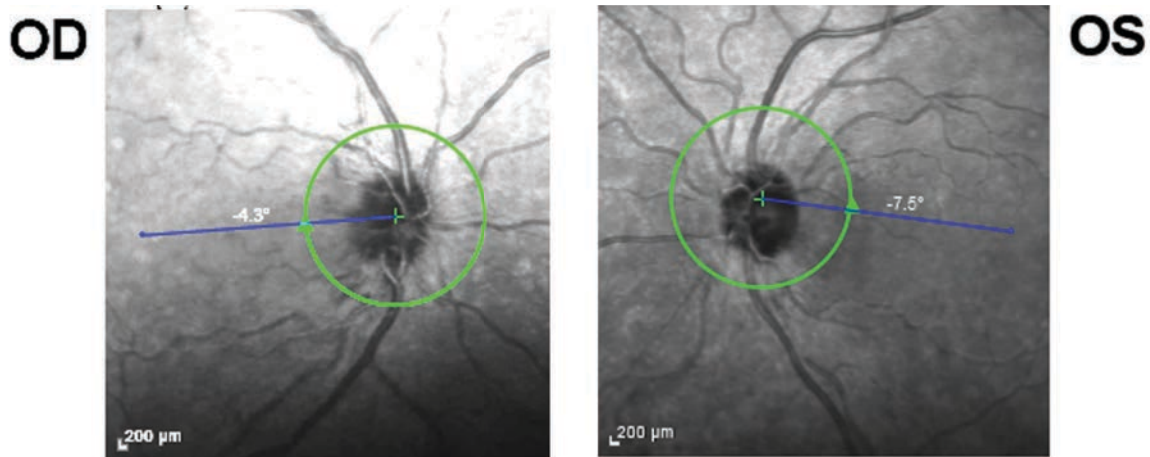
## RAPPORT DE CAS

Une femme noire de 54 ans s'est présentée au service d'optométrie d'Anciens Combattants en tant que patiente de triage en se plaignant principalement d'une vision centrale floue apparue quatre jours plus tôt et de maux de tête associés. Elle a déclaré ne pas avoir d'amaurose fugax, de sensibilité au cuir chevelu, de claudication de la mâchoire, de perte de poids ou de fièvre. Ses antécédents oculaires comprenaient une faible myopie dans les deux yeux (OU) et une sécheresse oculaire soignée avec des larmes artificielles en vente libre. Ses antécédents médicaux comprenaient la rhinite, le reflux gastro-œsophagien et des maux de dos chroniques, qui ont été traités à l'azélaïne, au pantoprazole, à la prazosine, au baclofène et à la gabapentine, respectivement. Elle avait des antécédents de consommation régulière de cocaïne depuis 2004. Son dernier examen de la vue avait eu lieu un mois avant au service d'optométrie d'Anciens Combattants, où il a été établi qu'elle avait une meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC) de 20/20 aux deux yeux et un examen de santé oculaire qui n'a rien révélé de particulier.



Sa MAVC a diminué à 20/60 OD et est demeurée 20/20 OS lors de l'examen de triage subséquent. La motilité extraoculaire et le champ visuel par confrontation étaient pleins, et les pupilles étaient égales, rondes et réactives à la lumière sans déficit pupillaire afférent détectable.

Figure 1 : Images en noir et blanc des nerfs optiques lors de la rencontre initiale.



L'examen du segment antérieur était sans particularité. Les pressions intraoculaires mesurées par tonomètre à aplanation de Goldman étaient de 15 mmHg OD et 15 mmHg OS. L'examen du fond d'œil dilaté a révélé un rapport excavation/papille de 0,25 avec une hémorragie papillaire en inférieur et un œdème papillaire de 2+ OD d'après l'échelle de Frisen (figure 1). Un rapport excavation/papille de 0,25 avec une marge papillaire plate et distincte a été observé OS. Toutes les autres structures étaient sans particularité OU.

La tomographie par cohérence optique dans le domaine spectral (TCO-DS) de la couche de fibres nerveuses rétinienne (CFNR) a permis d'observer un épaississement de la CFNR OD, en particulier dans le quadrant temporal (figure 2). Le résultat de la TCO-DS de la CFNR OS était dans les limites normales. La TCO-DS maculaire était sans particularité avec une épaisseur centrale normale OU. La patiente ayant décrit son trouble visuel comme un « flou central », un essai du champ visuel Humphrey (CVH) 10-2 a d'abord été demandé et a révélé un défaut altitudinal en inférieur et paracentral en supérieur OD, mais aucune anomalie OS (figure 3).

Sa tension artérielle était de 108/71 mmHg, mesurée au bras droit, assise. Des tests en laboratoire, y compris le taux de sédimentation des érythrocytes (ESR), la protéine C-réactive (CRP), un test rapide de la réagine plasmatique (RPR), la réaction de microhémmagglutination pour le *Treponema pallidum* (MHA-TP), le QuantiFERON-TB gold, l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ACE), *Bartonella* et le dépistage de drogues ont été demandés. Une imagerie par résonance magnétique (IRM) du cerveau et des orbites, une veinographie par résonance magnétique (VRM) du cerveau et une radiographie thoracique ont également été réalisées. Les résultats de laboratoire n'ont rien révélé d'anormal, à l'exception d'un taux légèrement élevé de protéine C-réactive (PCR) à 0,62 mg/dL (un résultat dans la plage de 0,3 à 1,0 mg/dL indique une élévation mineure), ce qui suggère un processus inflammatoire ou infectieux aigu<sup>4</sup>. Le dépistage de drogues dans l'urine a révélé la consommation de cocaïne. Par conséquent, la patiente a été interrogée au sujet de tout facteur contributif ou de tout changement récent de son mode de vie qui aurait pu aider à déterminer une cause. La patiente a reconnu avoir consommé de la cocaïne par voie nasale plusieurs heures avant l'épisode de perte de vision.

La patiente a été admise à l'hôpital pour une évaluation neurologique. Les résultats des analyses de laboratoire pour les étiologies infectieuses (CRP, RPR, MHA-TP, QuantiFERON-TB gold, ACE et *Bartonella*) étaient tous négatifs. L'IRM du cerveau et des orbites, la VRM du cerveau et les radiographies thoraciques n'ont rien révélé de particulier. La ponction lombaire a été interrompue en raison de l'intolérance de la patiente à la procédure.

La patiente a été réévaluée deux semaines après son congé de l'hôpital. L'acuité visuelle était de 20/50 OD avec une réduction de l'épaississement de la CFNR (figure 4e) et une amélioration de l'œdème de la tête du nerf optique (figure 4 b). L'OS est demeuré non touché et stable.



Au suivi final, un mois après le congé, l'acuité visuelle était de 20/40 OD, avec des marges de tête du nerf optique distinctes et une pâleur très légère en temporal lors de l'examen du fond de l'œil dilaté (figure 4c). La TCO-DS de la CFNR a montré un amincissement en temporal OD (figure 4f) et des essais CVH 24-2 ont révélé un scotome central en inférieur OD et un champ plein OS (figure 5). La patiente suivait activement une thérapie de santé mentale bihebdomadaire depuis la première rencontre et a signalé un état d'esprit plus constructif et positif. Elle a déclaré ne pas avoir consommé d'alcool, de substances illicites ou de médicaments d'ordonnance depuis l'examen ophtalmologique de triage initial.

Figure 2 : Tomographie par cohérence optique dans le domaine spectral (TCO-DS) de la couche des fibres nerveuses rétiniennes (CFNR) lors de la rencontre initiale.

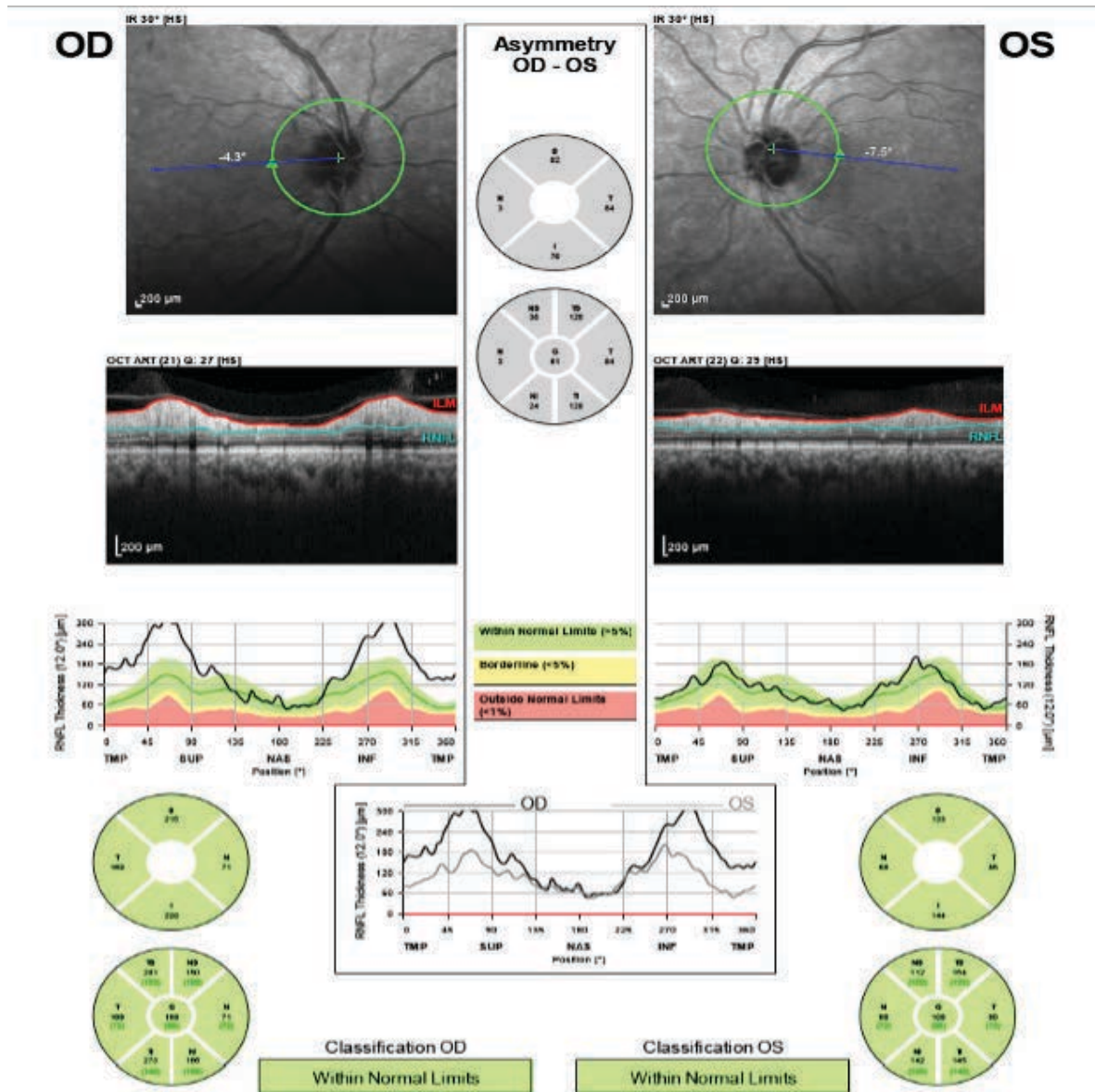
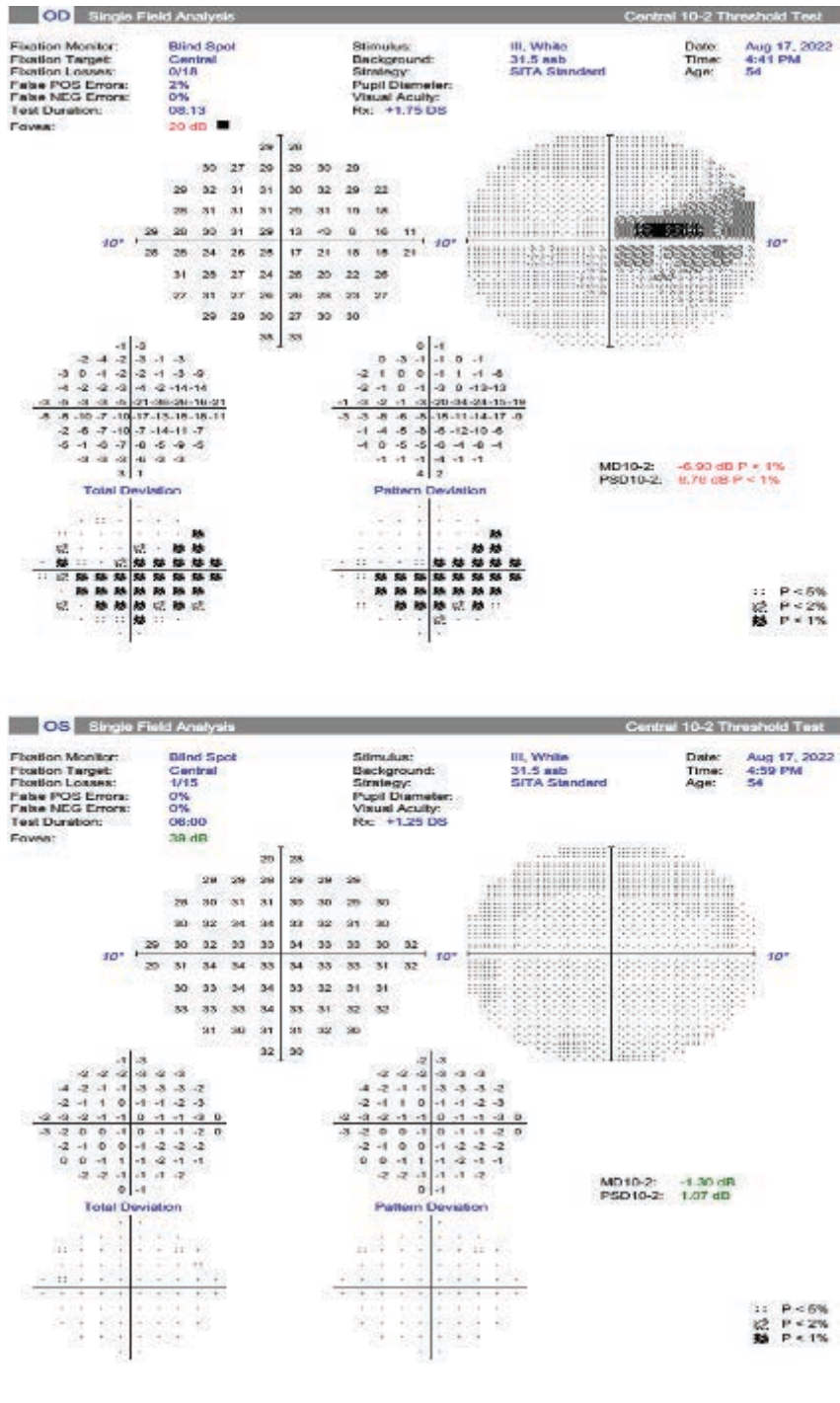


Figure 3 : Résultats des tests du champ visuel Humphrey 10-2 lors de la rencontre initiale.



**Figure 4 :** Progression des analyses par TCO-DS au cours des visites de la patiente. Les photos en fond de l'œil dilaté de la tête du nerf optique droit lors de a) la première, b) la deuxième (deux semaines après la visite initiale) et c) la troisième visite (un mois après la visite initiale); et les balayages de l'épaisseur de la CFNR des deux yeux par TCO-DS lors de d) la première, e) la deuxième et f) la troisième visite. Les balayages de l'épaisseur de la CFNR par TCO-DS montrent une épaisseur en temporel de 169, 73 et 34 lors de la première, de la deuxième et de la troisième visite, respectivement.

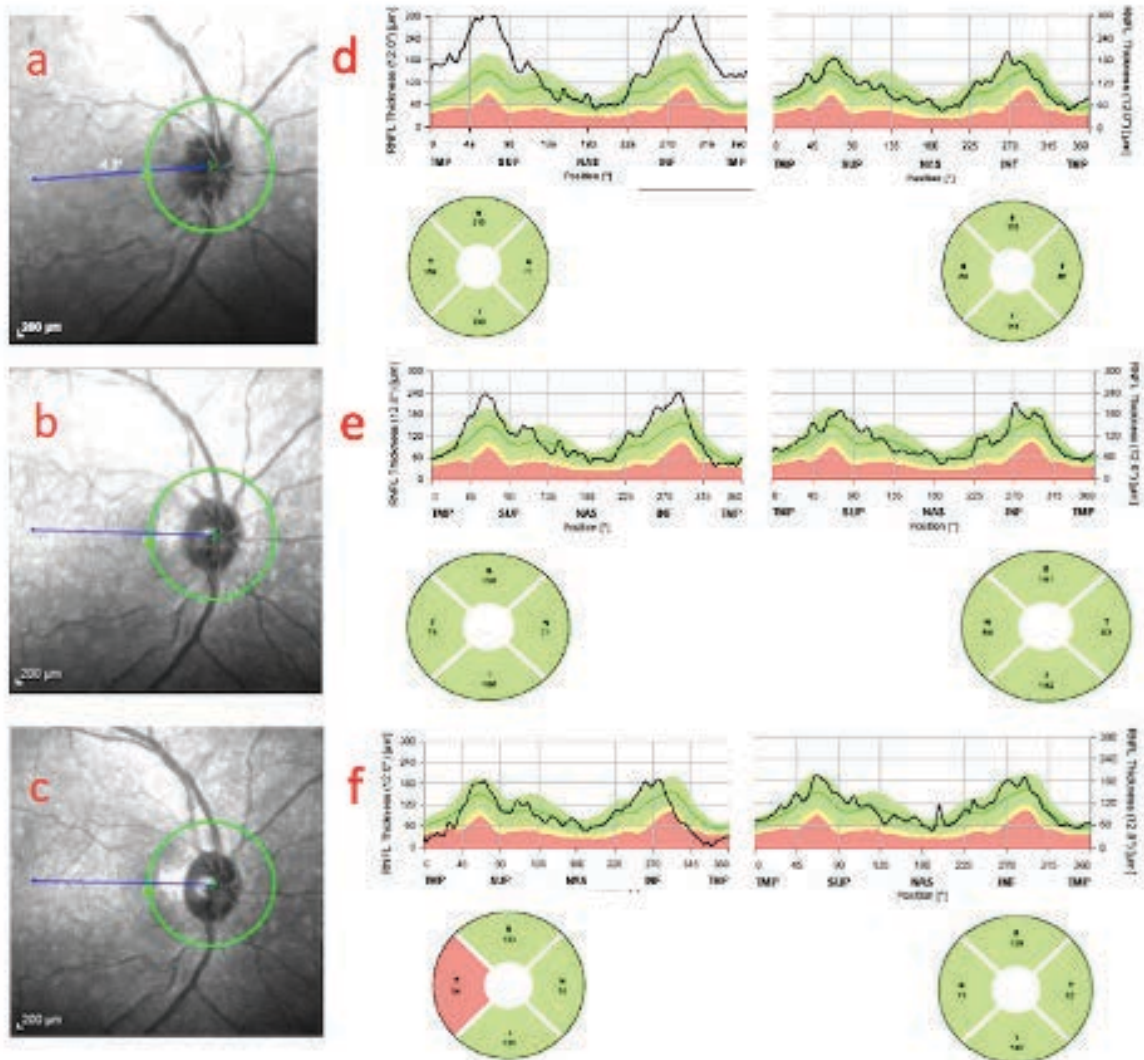
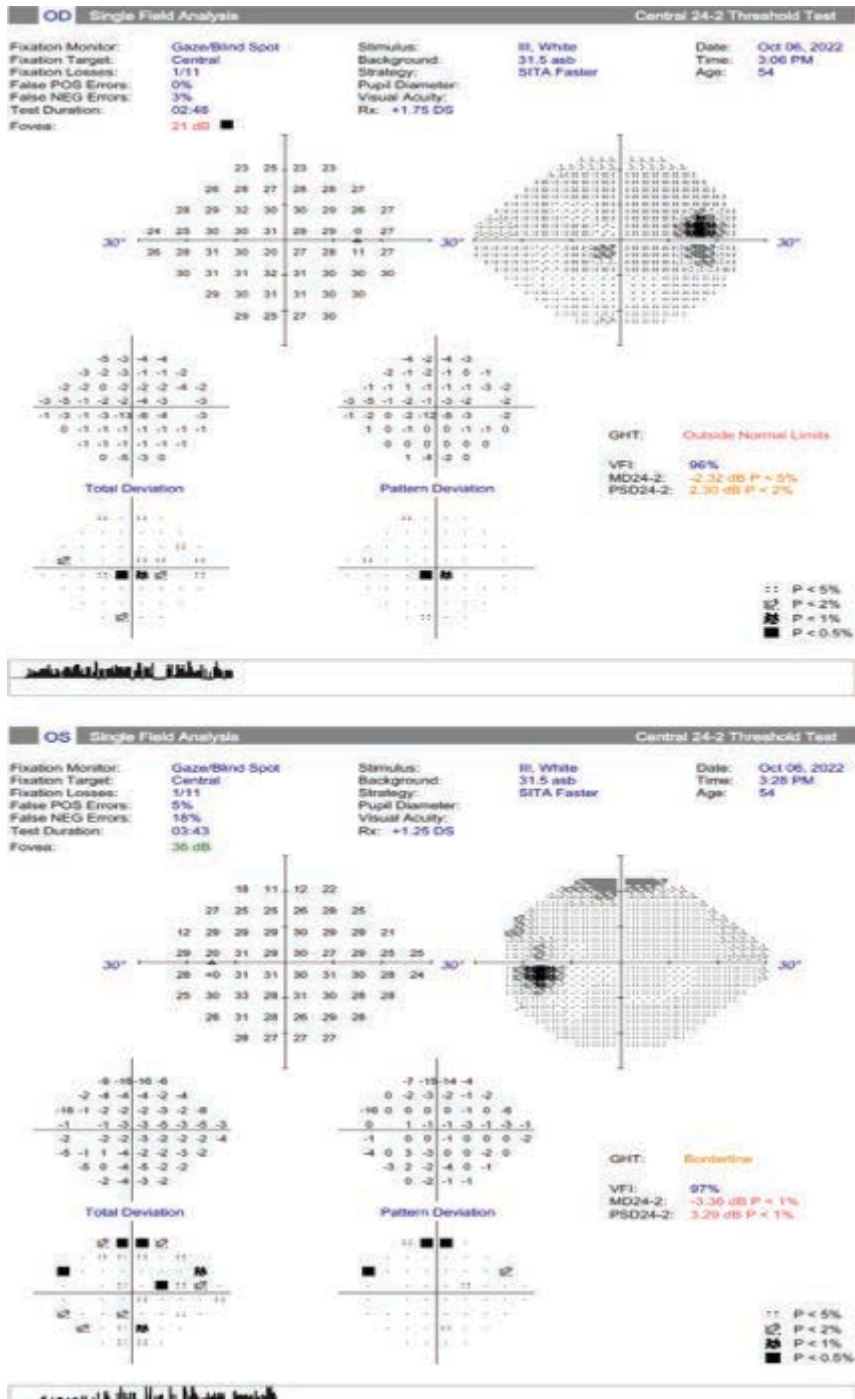




Figure 5 : Champ visuel Humphrey 24-2 à la troisième visite de suivi, un mois après la première visite.





## DISCUSSION

### Contexte

L'ischémie du nerf optique peut toucher la partie antérieure ou postérieure de la papille optique. La neuropathie optique ischémique antérieure (NOIA) peut être sous-classée comme non artéritique (NOIA-NA) ou artéritique (NOIA-A). La NOIA-NA est la cause la plus courante de la perte de vision unilatérale aiguë liée au nerf optique au-delà de l'âge de 50 ans. La pathophysiologie de la NOIA-NA est controversée; on présume qu'elle résulte d'une diminution de la fonction circulatoire fournie par les artères ciliaires postérieures courtes au sein du nerf optique antérieur<sup>5,6</sup>.

La NOIA-NA est une complication rare de la consommation de cocaïne par voie nasale et est considérée comme un diagnostic d'exclusion; par conséquent, les facteurs de risque démographiques et les étiologies comme la démyélinisation, l'inflammation, l'ischémie, les traumatismes, les médicaments, la compression, la toxicité/la nutrition, les facteurs héréditaires et les vasculopathies devraient être étudiés<sup>3</sup>. Les facteurs de risque courants de la NOIA-NA comprennent l'hypertension, le diabète, l'hyperlipidémie, l'apnée obstructive du sommeil et l'utilisation d'inhibiteurs de phosphodiesterase<sup>5</sup>. Les patients présentent généralement une perte de vision unilatérale aiguë, une dyschromatopsie, un DPA, un œdème du nerf optique, un défaut du champ visuel central ou altitudinal en inférieur et une hémorragie papillaire<sup>6</sup>.


Plusieurs tests diagnostiques ophtalmiques peuvent être utilisés pour aider à détecter la progression de la maladie et surveiller l'amélioration de la NOIA-NA suite à la prise en charge. La TCO-DS de la CFNR montrera initialement l'épaississement de la CFNR, qui diminue par la suite en raison de changements atrophiques<sup>7</sup>. Bien qu'une angiographie par tomographie par cohérence optique (A-TCO) n'ait pas été réalisée dans le cas de notre patiente, elle peut être utilisée pour détecter les changements précoces des cellules ganglionnaires capillaires et rétinienues qui ont un impact sur la récupération visuelle<sup>8</sup>. L'angiographie par fluorescéine peut détecter les fuites vasculaires dans les cas d'œdème de la papille optique pour le différencier du faux œdème papillaire. Les essais du CVH s'avèrent aussi importants pour mesurer la fonction visuelle et suivre la progression lors de la prise en charge des patients atteints de NOIA-DA. Les CVH 24-2 et 10-2 sont tous deux des tests appropriés dans ces cas. Le type de test du CVH est généralement déterminé en fonction de la région atteinte selon la description du patient. Le 24-2 évalue le champ visuel central à 24 degrés avec des points de test séparés de six degrés, tandis que le 10-2 mesure le champ visuel central à 10 degrés, avec des points de test séparés de deux degrés<sup>10</sup>. Puisque le CVH 24-2 a des points de test limités au centre, un CVH 10-2 était plus approprié dans ce cas étant donné que la patiente se plaignait d'un flou central. Les images stéréo de la papille peuvent également être utiles pour suivre l'apparence du nerf optique au fil du temps.

Il est essentiel de distinguer la NOIA-NA de la NOIA-A associée à l'artérite à cellules géantes (ACG), car cette dernière nécessite une prise en charge rapide au moyen d'une thérapie aux corticostéroïdes à dose élevée afin de prévenir une perte permanente de la vision. Les éléments à prendre en compte pour l'ACG sont les suivants : patients âgés de plus de 50 ans qui présentent une perte de vision unilatérale aiguë, un œdème papillaire accompagné d'une sensibilité ipsilatérale du cuir chevelu et une claudication de la mâchoire<sup>11</sup>. Des tests de laboratoire immédiats (ESR, CRP et plaquettes) doivent être demandés, et une biopsie de l'artère temporale est recommandée si les résultats de laboratoire indiquent la possibilité d'ACG<sup>11</sup>.

### Analyse de cas clinique

Les diagnostics différentiels de l'œdème papillaire comprennent la névrite optique, la NOIA-A, l'hypertension idiopathique intracrânienne (HII), la tumeur du nerf optique compressive et la NOIA-NA<sup>6</sup>. La névrite optique se traduit par une perte progressive et unilatérale de la vision, accompagnée d'une douleur lors des mouvements oculaires et de lésions démyélinisantes sur les images IRM si elle est associée à la sclérose en plaques<sup>12</sup>. Les tests de laboratoire et l'imagerie neurologique de la patiente ont permis d'exclure les facteurs de risque inflammatoires, infectieux, compressifs et neurologiques potentiels de la neuropathie optique. Elle ne présentait aucun facteur de risque, y compris une maladie cardiovasculaire, de l'hypertension ou du diabète. Bien que notre patiente ait été incapable de tolérer la ponction lombaire, une augmentation de la pression intracrânienne est peu probable parce que l'HII entraîne un œdème papillaire bilatéral<sup>13</sup>. De plus, le rapport excavation/papille de la patiente était supérieur à 0,2. Par conséquent, le nerf est moins susceptible d'être victime d'une lésion ischémique causée par une obstruction mécanique de l'écoulement axoplasmique<sup>6,14</sup>. En fin de compte, la patiente a reçu un diagnostic de NOIA-NA présumée induite par la cocaïne sur la base de son bilan complet et de l'apparition des symptômes plusieurs heures après l'inhalation de cocaïne.

La cocaïne, un inhibiteur de la recapture des monoamines, entraîne l'accumulation de monoamines dans la fente synaptique, ce qui entraîne une augmentation de la vasoconstriction et, par la suite, une détérioration de la per-



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

## Découvrez une production de larmes accrue grâce à CEQUA<sup>MC</sup>

PrCEQUA<sup>MC</sup> (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**<sup>MC</sup>  
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 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 calciformes 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 :**

Veillez consulter la monographie de CEQUA à l'adresse [https://pdf.hres.ca/dpd\\_pm/00060038.PDF](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<sup>MC</sup> 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.



fusion des structures environnantes<sup>15</sup>. Diverses complications ophtalmiques induites par la consommation de cocaïne par voie nasale ont été signalées, telles que la destruction de la cloison nasale et la formation d'une masse nasoorbitaire. Ces deux conditions entraînent une érosion importante de la cloison nasale et des régions environnantes, facilitant le développement d'une cellulite préseptale, la scarification du canal lacrymo-nasal et d'autres séquelles<sup>16,17</sup>. Lors de la prise en charge des patients cocaïnomanes, il est important de reconnaître que les additifs toxiques peuvent contribuer à des effets indésirables<sup>18</sup>. Au fil des ans, la cocaïne a fait l'objet de nombreuses recherches sur son potentiel à induire des complications telles que tremblements, tachycardie, nécrose des tissus osseux de la cavité nasale et vasoconstriction locale des voies nasales<sup>3,19</sup>. Bien que les complications oculaires liées à l'abus de cocaïne soient rares, des effets secondaires comme les dommages à l'épithélium cornéen, l'inflammation orbitaire, les séquelles vasculaires rétiniennes, la diplopie, la myokymie et la neuropathie optique ont tous été documentés<sup>3,20-22</sup>.

Le nerf optique est susceptible d'être endommagé par l'inhalation de cocaïne en raison de la proximité de la cavité orbitale et des sinus paranasaux. Il existe une multitude de voies par lesquelles ces dommages peuvent se produire, notamment :

- inflammation des sinus paranasaux causant une compression mécanique du faisceau vasculaire du nerf optique et, par la suite, un œdème de la tête du nerf optique<sup>3</sup>;
- transmission de l'infection par des ruptures dans les sinus paranasaux postérieurs ou ostéomyélite dans la cavité nasale<sup>2</sup>;
- ischémie des tissus environnants causée par une maladie inflammatoire sinonasale chronique<sup>23</sup>;
- vasoconstriction de l'artère ophtalmique et de ses branches avec ischémie tissulaire subséquente due aux effets sympathomimétiques de la cocaïne<sup>24</sup>;
- propagation intraorbitaire de l'inflammation par une paroi ouverte entre l'orbite et les cavités nasales, secondaire à la destruction ischémique<sup>23</sup>.

D'autres cas d'occlusion de l'artère ophtalmique secondaire à la consommation de cocaïne par voie nasale ont déjà été signalés<sup>25</sup>. Ces patients présentent une perte de vision et un œdème de la papille optique importants, ainsi que des signes d'occlusion thrombotique des artères carotides internes et externes lors d'une angiographie par tomographie à densité axiale (A-TDM)<sup>25</sup>. Bien que rare, étant donné que l'imagerie de cette patiente n'a révélé aucune inflammation des sinus ou déhiscence dans la cavité nasale, on peut présumer que l'œdème unilatéral du nerf optique pour-

rait être dû à la vasoconstriction locale de l'artère ophtalmique ou de ses branches en raison des effets sympathomimétiques de la cocaïne.

L'amincissement en temporal de la CFNR observé lors de la visite de suivi d'un mois suggère des dommages au faisceau papillomaculaire, provoquant un scotome central lors du test de CVH<sup>26</sup>. La présentation clinique de notre patiente était dépourvue de DPA. Des études ont suggéré que les lésions de la CFNR en supérieur et en inférieur pourraient être celles qui contribuent le plus au degré de DPA. Des rapports antérieurs ont également mentionné que, pour qu'un DPA soit présent, il doit y avoir une perte d'environ 25 % de la CFNR dans l'œil touché comparativement à l'œil non affecté<sup>27</sup>.

### **Prise en charge et pronostic**

Il n'existe pas de traitement efficace éprouvé pour la NOIA-NA. Le contrôle des facteurs de risque connus et la réévaluation des médicaments constituent l'approche généralement acceptée de la prise en charge de la NOIA-NA<sup>6</sup>. On ne sait pas si le pronostic visuel diffère pour la NOIA-NA causée par l'inhalation de cocaïne et la NOIA-NA causée par une vasculopathie. Le pronostic visuel de la NOIA-NA est variable. Environ 50 % des patients atteints de NOIA-NA ont une acuité visuelle initiale de 20/30 ou plus, et dans près de 25 % des cas, elle est de 20/200 ou pire<sup>28</sup>. Une amélioration de l'acuité d'au moins 3 lignes est observée chez environ 13 à 42,7 % des patients et la résolution de l'œdème papillaire et l'atrophie subséquente sont observées après 6 à 11 semaines<sup>29</sup>. Quarante et un pour cent des patients ayant une acuité de 20/70 ou pire ont montré une amélioration à 6 mois<sup>28,30</sup>. Il faut faire un suivi des patients un mois après l'apparition initiale pour surveiller la résolution de l'œdème papillaire. D'autres tests sont recommandés si l'œdème persiste au suivi d'un mois<sup>29</sup>. Il faut informer les patients du risque de 15 % d'atteinte oculaire contralatérale sur une période de 5 ans et consulter immédiatement un médecin si les symptômes de NOIA-NA sont présents<sup>31</sup>.

Lorsque l'on aborde des sujets délicats tels que les troubles liés à l'abus de substances, il est impératif d'être attentif et d'utiliser des techniques de communication verbale et non verbale afin de minimiser l'anxiété du patient et la possibilité de mésentente entre le médecin et le patient<sup>32</sup>. L'établissement d'un rapport respectueux permettra aux optométristes d'éduquer efficacement leurs patients sur les risques associés à l'usage de drogues illicites et d'améliorer ainsi les résultats pour les patients.

### **CONCLUSION**

Les antécédents sociaux d'un patient sont importants lorsqu'on examine les diagnostics différentiels de la neuropathie optique. La neuropathie optique est une séquelle rare, mais importante, de l'abus de cocaïne à long terme et ne doit pas être négligée comme cause potentielle de NOIA-NA en l'absence d'autres facteurs de risque. Il est essentiel de déterminer la cause sous-jacente de la neuropathie optique pour atténuer les facteurs de risque potentiels qui peuvent nuire au pronostic visuel. En outre, en tant qu'optométristes, nous devons être conscients des questions délicates telles que l'abus de substances et faire preuve de considération lorsque nous les abordons, afin d'accroître la confiance du patient, la transparence et la précision des informations transmises. Les patients devraient être sensibilisés à l'importance de cesser de consommer des drogues illicites sans porter de jugement. ●

### **AUTEUR-RESSOURCE :**

Dre Jasmine Joseph – jasminejj115@gmail.com



## RÉFÉRENCES

- Anonymous. Key Substance Use and Mental Health Indicators in the United States: Results from the 2021 National Survey on Drug Use and Health. Substance Abuse and Mental Health Services Administration. 2022; HHS Publication No. PEP22-07-01-005.
- Contreras Molina P, Flores Carmona E, Muñoz Palza CA, Tenor Serrano RL. Complicaciones nasales y orbitarias secundarias al abuso de cocaína inhalada [Orbital and nasal complications secondary to inhaled cocaine abuse]. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2012 May-Jun;63(3):233-6. (in Spanish)
- Escolano-Serrano J, Monera-Lucas CE, Moreno-Escudero IM, Romero-Valero D, Fernández-Martínez C, Martínez-Toldos JJ. Optical neuropathy due to inhaled cocaine, causality or chance. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2020 Aug;95(8):411-414. (in English and Spanish)
- Nehring SM, Goyal A, Patel BC. C Reactive Protein. 2022 July 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 28722873.
- Parreau S, Dentel A, Mhenni R, et al. Clinical, biological, and ophthalmological characteristics differentiating arteritic from non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy. *Eye*. 2022 October 22; 10.1038/s41433-022-02295-w. Advance online publication.
- Bordas M, Tabacaru B, Stanca TH. Non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy - Case report. *Rom J Ophthalmol* 2018 Jul-Sep;62(3):231-45.
- Razaghi G, Hedayati E, Hejazi, M, et al. Measurement of retinal nerve fiber layer thickness with a deep learning algorithm in ischemic optic neuropathy and optic neuritis. *Sci Rep* 2022; 12(1):17109.
- Augstburger E, Ballino A, Keilani C, et al. Follow-up of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy with optical coherence tomography angiography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(2):42.
- Chang M, Velez F, Demer J, et al. Accuracy of Diagnostic Imaging Modalities for Classifying Pediatric Eyes as Papilledema versus Pseudopapilledema. *Ophthalmology* 2017 December; 124(12): 1839-48.
- Yamane MLM, Odell JG. Introducing the 24-2C Visual Field Test in Neuro-Ophthalmology. *J Neuroophthalmol* 2021 Dec 1;41(4):e606-e611
- Mandura RA. Giant Cell Arteritis Presenting as Unilateral Arteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy. *Cureus* 2021 Jul 27;13(7):e16653.
- Bennett J. Optic Neuritis. *Continuum (Minneapolis)* 2019; 25(5): 1236-64.
- Mollan SP, Davies B, Silver NC, et al. Idiopathic intracranial hypertension: consensus guidelines on management. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018 Oct;89(10):1088-100.
- Raizada K, Margolin E. Non-Arteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy. 2022 October 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 3264447.
- Richards JR, Laurin EG. Cocaine. 2023 May 16. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 January-. PMID: 28613520.
- Kalin-Hajdu E, Allaire G, Boulos PR. Ocular Penetration Secondary to Cocaine-Induced Midline Destructive Lesion. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2017;33(1):e23-e26.
- Shen C, Silver A, O'Donnell T, et al. Optic neuropathy caused by naso-orbital mass in chronic intranasal cocaine abuse. *J Neuroophthalmol* 2009;29(1):50-3.
- Hardey S, Thomas S, Stein S, et al. What is cocaine cut with? Adulterants & Cutting Agents. American Addiction Centers. <https://americanaddictioncenters.org/cocaine-treatment/cut-with>. July 13, 2022. Updated July 20, 2023.
- Sánchez P, Pérez C, Romero M, et al. Cocaine use, high blood pressure and chronic kidney disease. *Nefrología* 2010; 30(6): 706-7.
- Mantelli F, Lambiase A, Sacchetti M, et al. Cocaine snorting may induce ocular surface damage through corneal sensitivity impairment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015 May;253(5):765-72.
- Miller AD, Sherman SC. Crack eye. *J Emerg Med* 2009 Jul;37(1):75-6.
- Siemerink M, Freling N, Saeed P. Chronic orbital inflammatory disease and optic neuropathy associated with long-term intranasal cocaine abuse: 2 cases and literature review. *Orbit* 2017; 36(5): 350-5.
- Coppens S, Petzold A, de Graaf P, et al. Recurrent Optic Perineuritis after Intranasal Cocaine Abuse. *Neuroophthalmology* 2014 Feb 25;38(2):91-5.
- Newman NM, DiLoreto DA, Ho JT, Klein JC, Birnbaum NS. Bilateral optic neuropathy and osteolytic sinusitis. Complications of cocaine abuse. *JAMA* 1988 Jan 1;259(1):72-4.
- Gokoffski K, Thinda S. Ophthalmic Artery Occlusion after Cocaine Use. *J Emerg Med* 2015;49(1):61-62.
- Hrvoje B, Young K, Adnan R, et al. Relationships of Retinal Structure and Humphrey 24-2 Visual Field Thresholds in Patients With Glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(1):259
- Younis A, Eggenberger E. Correlation of Relative Afferent Pupillary Defect and Retinal Nerve Fiber Layer Loss in Unilateral or Asymmetric Demyelinating Optic Neuropathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(8):4013-6.
- Hayreh S, Zimmerman B, Podhajsky P, et al. Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy: Role of Nocturnal Arterial Hypotension. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 942-3.
- Berry S, Lin WV, Sadaka A, Lee AG. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: cause, effect, and management. *Eye Brain* 2017 Sep 27;9:23-8
- Hayreh S, Zimmerman B. Non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy: role of systemic corticosteroid therapy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008 Jul;246(7):1029-46.
- Newman N, Scherer R, Langenberg P et al. The fellow eye in NAION: Report from the Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial Follow-up Study. *Am J Ophthalmol* 2002; 134: 317-28.
- McBride R. Talking to Patients About Sensitive Topics: Communication and Screening Techniques for Increasing the Reliability of Patient Self-Report. *MedEdPORTAL* 2012;8:9089



# Clinical Procedures: A New Test to Examine the Different Components in Subjective Monocular Refraction

**Jonathan Shapiro**  
**BSc (Hons), FCOptom,**  
**FAAO, FEA00**  
 Pardes Hanna, Israel

---

## Abstract

---

**SIGNIFICANCE:** Subjective monocular refraction is the basis for determining an optometric prescription. A single testing target for determining the final prescription, by simultaneous viewing with a method to control testing error, simplifies the procedure, since the patient now has a better appreciation of the end-point and relates more easily to the examination.

**PURPOSE:** The purpose of this study was to identify a test chart and method of examination to improve the efficiency of determining the correction of the astigmatic and spherical components of a prescription. The testing procedure uses an immediate comparison and avoids sequential testing that relies on memory.

A method of avoiding errors, caused by looking away from the optical centre, is included.

This is important in cases of high prescriptions. This method may be suitable for ancillary staff to use in the introductory testing routine.

**METHOD:** A single, non-movable test chart, independent of the circle of least confusion, is presented. The target is based on the simultaneous resolution of a line in four meridians. A second chart is incorporated into the principal chart. This uses chromatic displacement, caused by the off-centre viewing, of a prism to avoid errors.

**RESULT:** This testing method, when used in the clinic, has been shown to be efficient and easily understood. A limited independent trial showed that the method is as effective as traditional methods and gives acceptable results when used by ancillary staff. The results obtained by non-experienced individuals are also presented. This may be useful in environments where no professional staff are available.

**CONCLUSION:** The method described here improves the examination of subjective refraction without the need to change targets. There is no need to consider the circle of least confusion. The target includes tests for axis, cylinder power, spherical power and duochrome. The use of a simultaneous comparison is better received by patients than the sequential test, and is easily understood. The spherical end-point is definite, unless there is hyper-acuity or accommodative spasm. The test improves the ability of the patient to understand, and be comfortable with, the testing method. Binocular balance is not considered here.

## KEY WORDS

Refractive errors, Subjective monocular refraction, Errors in viewing.



Monocular refraction is the basis of improving the visual ability of a patient. During refraction the patient is asked to make multiple value-judgments as to the quality of their vision. This decision-making may be tiring and confusing for some patients. Practitioners may also find this to be annoying, as their professional decisions are dependent on the patient's responses, which may not always be consistent.

The aim of this paper is to present a new test that claims to simplify the process, is easier for the patient to comprehend, and reduces the indecision in value-judgements often felt by the patient. The test has a single, non-movable target, and is independent of the circle of least confusion. The target is designed to allow the practitioner to be aware of the parameters of the monocular refractive examination simultaneously, while monitoring and reducing the occurrence of examination-induced errors.

Accepted methods of monocular refraction require that the circle of least confusion lies either before or after the retinal plane. With the Fan and Block or similar test the focal plane is positioned before the retinal plane, termed fogging.<sup>1</sup> On the other hand, the focal plane is placed behind the retinal plane when using the Jackson Cross Cylinder (JCC). This is needed to induce minimal accommodation.<sup>2,3</sup>

The advantage of the Fan and Block method is that it requires the subject to compare two targets seen simultaneously. This is often easier for the patient than sequential comparison with the JCC, which many patients find confusing and tiring. The Fan and Block test has fallen out of favour due to the requirements of a large screen and a movable target.

The end-point of the spherical component is normally determined on a duochrome, or on the reported quality of vision of a visual acuity target.

The use of a single target for all the parameters reduces the need for the practitioner to re-direct the patient from chart to chart.

A further factor that can contribute to errors is differentiating between sharp and clear. Clear vision occurs when the image falls on the retina. Sharp vision may be reported when the distortions of the optical system are reduced by miosis. By placing the image behind the retina, corrected with a small excess minus, minimal accommodation is used to bring the image plane back to the retinal plane. The by-product of this accommodation is miosis, which reduces the peripheral blur of the focal system. The image is usually reported to be smaller. The preference for sharp vision, rather than clear vision, is occasionally noted, especially in post-refractive surgery, cataract surgery and high ametropia. The excess minus, if prescribed, may lead to discomfort.

The advantage of the Kite test presented here is that it is based on simultaneous comparison. The perceived quality of the target is sensitive to small changes in the power and axis of the cylinder correction and the target helps to differentiate between clear and sharp.

In previous generations of test charts there was little possibility of multiple charts. By using computerised charts, many alternative designs can be incorporated into the program. This allows the Kite chart to be flexible in its design.

#### **CAUSES OF ERROR DURING MONOCULAR REFRACTION**

Methods for examining monocular refraction have been well recorded in the literature.<sup>3-5</sup> Bennett and Rabbetts<sup>3</sup> discussed the various causes of error in refraction when using the Jackson Cross Cylinder (JCC) and the Fan and Block. They considered the manual dexterity of the practitioner, decision-making by the subject, the neurological response to long-term uncorrected astigmatism, the subject's lack of comfort with comparing memorized images, and variations in the refractive results due to corneal or lenticular distortions. It is assumed that the eye is centred in the trial frame or refractor head, so that the distance visual point lies on the optical centre of the trial lens. However, this is not always the case. The Kite chart introduces a method for verifying centration which is important in cases of high ametropia.

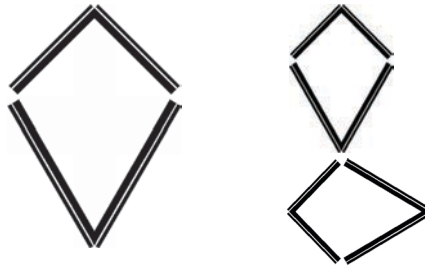
The nominal power of a lens, especially at higher powers, is only accurate when viewed through the optical centre and along the optical axis. If a subject looks at a test chart obliquely, this may result in a cylindrical component of the prescription that is an artefact of the testing technique.<sup>6</sup> Conversely, a patient with an anatomical astigmatism may adjust the angle of viewing through the trial lens to induce a correcting cylinder, resulting in the dispensing of an incorrect prescription.

(The Addendum discusses aberrations resulting from the prismatic effect caused by viewing away from the optical centre of the lens.)

### KITE TEST CHART

In 1619, Scheiner<sup>7</sup> proposed a disc with 2 holes bored at a separation of a few millimetres. When the eye is in focus, the rays of light from each hole meet at the retina and the subject perceives a single bright spot of light. If the eye is not in focus, the subject perceives two dull spots. This is the basis of the auto-refractor and auto-focimeter. The Kite test uses this principle, along 4 meridians, extended as a line (Fig. 1).

**Figure 1:** *The Kite Test Chart. The basic chart for examining monocular refraction.*



The Kite test chart has been designed to provide a single stationary target that allows evaluation of the axis and power of the cylinder, and the spherical power.

The Kite test chart is composed of sets of symmetrical lines. The chevrons are composed of a thick inner line and a thin outer line. There is a gap between the lines equivalent to the 6/6 Snellen line-size. The separation of the lines can be increased in cases of low or reduced vision. One set of chevrons is angled at 90°, and the other is angled at 60°. The chevrons are positioned with their apices along the 90° axis for against-the-rule astigmatism. A second chart positioned along 180° may be used for with-the-rule astigmatism. In theory, the chart can be rotated to any angle, but this is not necessary in most cases. In the against-the-rule astigmatism chart, the lower chevron lines are positioned at 60° and 120°, while the upper chevrons are angled at 45° and 135°. In the with-the-rule chart, the angles are at 45° and 135°, and 30° and 150°.

The chart examines the ability of the subject to simultaneously resolve the thin white line in 4 meridians. A full correction of the axis, cylinder power and spherical component is determined when all 4 white lines are seen simultaneously and are equally clear.

If, at the start of the examination, the subject reports seeing the 4 white lines equally clearly, the presenting state is close to being correct. A small amount of uncorrected ametropia may still exist. This technique is useful as an initial screening method.

### METHOD OF EXAMINATION

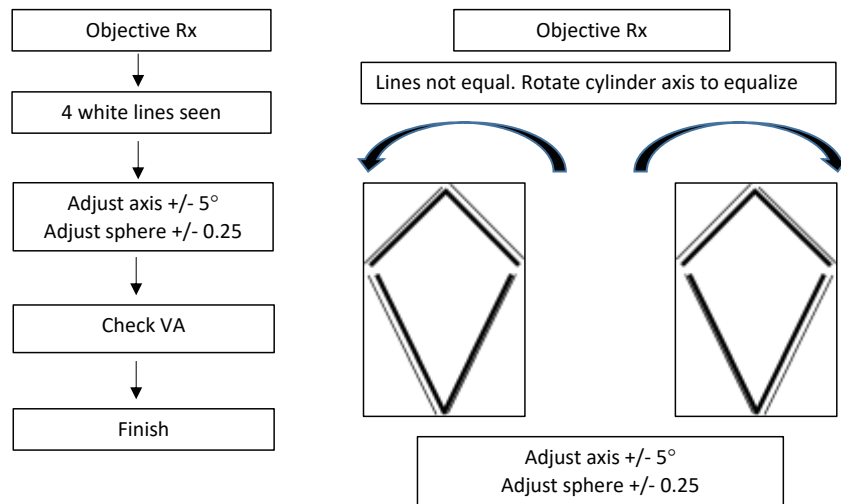
The subject views the target through an objective refraction, which might be from retinoscopy or auto-refraction, the presenting prescription, best sphere or no correction.

If the white line can be seen simultaneously in each of the four directions, without head movement, this indicates that the presenting state is close to the final prescription. This test can be considered to be checking that the visual acuity is 6/6 in 4 meridians.

To verify the result, the cylinder axis can be moved a few degrees in either direction. This confirms that the presenting axis is correct. If the axis is incorrect then the white lines will blur on one side.

After the axis of astigmatism has been determined, a +/- 0.25 DC lens is added to see if the image improves. This is followed by a +/- 0.25 DS lens check. The comparison of the chevrons subtending at 90° is less sensitive than that of the chevrons subtending at 60°. If the correcting cylinder is off-axis from the astigmatic error the subject may report that the lines are not of equal length. This occurs in cases of a higher cylinder correction. There have also been cases of subjects' reporting seeing coloured fringes on the borders of the black and white lines when the axis is not properly positioned. This phenomenon usually occurs with high cylinder corrections and may be related to transverse chromatic aberration from off-axis viewing. Figure 2 explains the technique as a flow chart.

Figure 2: Flow chart of the examination technique.



The addition of excess spherical minus will cause the target to be seen as being smaller and darker. This sharper vision will result in the white lines seeming to be thinner, and more difficult to see. On the other hand, the addition of excess plus will cause the chart to appear larger, but the edge of the white line will appear more blurred. The borders on either side of the white line will be fuzzy, resulting in the white line being less defined. With excess spherical plus or excess spherical minus, it is more difficult to see the white line. In cases of hyper visual acuity, such as the ability to see 6/4, this assumption must be evaluated.

In a case where a reasonable result cannot easily be obtained due to trauma or neglect, the best sphere is found, possibly starting with separation of the chevrons at 6/12. A token cylinder, such as -1.00 DC, is introduced and rotated until the best balance is found. This is further refined by adjusting the prescription until the best visual acuity is achieved.

Improvement in the visual acuity may be checked on a Snellen target or by the clarity of the Kite target. If a reasonable improvement is achieved the separation of lines on the Kite target may be reduced from 6/12 to 6/6.

In cases of a high prescription, +/- 5.00 DS, or cylinders above -3.00 DC, the final prescription is adjusted after first checking that the lines on the duochrome are unbroken and that there is no distortion of the Kite lines (Figures 3 and 4).

**DISCUSSION OF THE BASIC PREMISE**

The astigmatic error of the eye and the correcting cylinder may be considered to be two cylinders of equal and opposite powers. They are positioned to neutralise each other. If the axis of one lens is rotated by a small amount, the image seen through the combination will be distorted. Since this is repeated along the length of the space between the two black lines, the distortion is magnified, improving the subjective response.

When the correcting lens is in a different axis than the anatomical astigmatism, there is a large shift in the position of the blur. This magnifies the qualitative difference in the clarity of the different positions of the white lines. A reduction in the clarity of one or more of the four white lines will occur if there is an error of the axis. The black lines of the paired chevron may also be of unequal length.

A minor error of 5° in either direction of the correct axis creates a small cylindrical error separated by 95° (138-43), which is readily noted by the patient. The resultant power and axis direction are shown in Table 1. When the correcting cylinder is positioned at 85°, the resultant axis is at 43° and one, or both, of the white lines at 120° and 135° will be clearer. This situation is reversed when the axis is moved to 95°. The white lines will now be clearer at 60° and 45°. The rapid switch from one side to the other is readily noted.

**Table 1:** Resultant error when combining the anatomical error and a different axis of the correcting cylinder.

Anatomical error	Correcting cylinder	Resultant error
plano / + 2.00 x 90	plano / - 2.00 x 90	0
plano / + 2.00 x 90	plano / - 2.00 x 85	+ 0.18 / - 0.35 x 43
plano / + 2.00 x 90	plano / - 2.00 x 95	+ 0.18 / - 0.35 x 138
plano / + 4.00 x 90	plano / - 4.00 x 90	0
plano / + 4.00 x 90	plano / - 4.00 x 85	+ 0.35 / - 0.70 x 43
plano / + 4.00 x 90	plano / - 4.00 x 95	+ 0.35 / - 0.70 x 138

The resultant error increases as the cylinder power increases.

**CONTROL MECHANISM TO REDUCE ERRORS IN PRESCRIBING**

Viewing away from the optical centre of a high-powered lens creates aberrations.

It is possible to use the differential deviation of different wavelengths caused by the prismatic effect of the lens to ensure that the subject is viewing close to the optical centre of the lens.

The chart includes a duochrome positioned in the 90° and 180° meridians. When a prism is positioned before the horizontal and vertical duochrome, the black lines appear broken and the coloured rectangles appear displaced. This is shown, in an exaggerated manner, in Figure 3. The displacement of the black lines is a product of the induced prism, due to the subject's viewing away from the optical centre. It is not related to the axis or to the power of the cylindrical correction.

**Figure 3:** Control mechanism to reduce viewing errors (exaggerated).



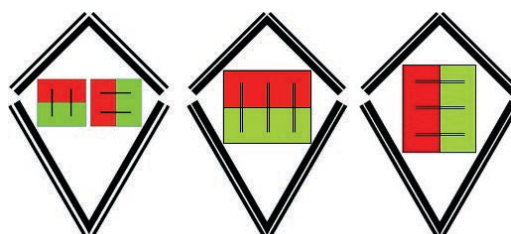
Crown glass has a refractive index of  $\eta = 1.515$  for red light (750 nm) and  $\eta = 1.523$  for green light (550 nm). The displacement of the red and green targets, when viewed through a  $2.5\Delta$ , is 1.17 mm, which is close to being equivalent to a single line on a 6/6 optotype. The breaking effect is seen as Vernier acuity, which is much finer than visual acuity, and hence more sensitive.<sup>8</sup> By placing the line of sight at the optical centre and checking that the black lines are continuous, without a break, the prismatic effect can be controlled. The prismatic effect from the oblique viewing is extremely small (0.0019 mm) when seen at 6 metres and can be ignored (see the Addendum).

A base-down prism will cause the black lines on the green to appear higher than those on the red, while a base-right prism will cause the lines on the green to appear further to the left.

The Kite chart can have different formats depending on the technical design of the test charts.

Including the duochrome reduces the need to change targets to finalize the prescription. Variations in design are shown as examples. In the first example, both horizontal and vertical targets are incorporated. In the second example, two targets are needed, with the duochrome target turned at 90° (Fig. 4).

**Figure 4:** Different designs for the Kite test chart.





**INDEPENDENT STUDIES COMPARING THE REFRACTION RESULT USING THE JACKSON CROSS CYLINDER (JCC) TO THAT USING THE KITE TEST**

Two studies were performed to validate the concept presented here. In Study 1, undertaken by an experienced practitioner, the Kite test result was compared to that found by the JCC method. A second part of this study included the feasibility that ancillary staff could be trained to examine the patient using the Kite test. This would provide useful information, and would save time, for the practitioner. The result with the Kite test was compared to that obtained with an auto-refractor.

In Study 2, which was initially undertaken for another paper,<sup>9</sup> inexperienced first-year optometry students, within a few weeks of starting the course, examined patients using a Kite test configuration. The rationale for this study was to determine if a non-experienced person could obtain a usable prescription, with limited equipment, using an adapted Kite test. The paper presents a basis for the supply of visual aids to people living in an under-developed community.

**STUDY 1: COMPARING THE RESULTS OBTAINED BY THE KITE TEST TO THOSE OBTAINED BY THE JCC BY AN OPTOMETRIST AND ANCILLARY STAFF**

An experienced private practitioner, with ancillary staff, was recruited to undertake an independent small study of the proposed method. Monocular refraction was determined in patients arriving for a routine examination. The choice of subject on a particular day was at random and represented a cross-section of the population. Young children were excluded. A trial frame was used. To maintain the centration of the lens, the centre of the trial frame was positioned opposite the pupil. It was essential that the subject did not use a head tilt to adjust the point of viewing.

Only the right eye was examined to avoid the confounding effect of using non-independent data from both eyes, as suggested by Ray, O’Day and Armstrong.<sup>10,11</sup>

Visual acuity was measured using the objective refraction obtained by an auto-refractor. The patient was then examined by the ancillary staff using the Kite test. The VA achieved by the Kite test was recorded. The patient was later examined by the experienced practitioner using both the JCC method and the Kite test.

The purpose of the study was to compare the result obtained by ancillary staff using an auto-refractor and the Kite test to that obtained by a qualified practitioner. Could ancillary staff be entrusted to determine the monocular prescription, and by how much did the monocular refraction from the Kite test differ from that obtained with an auto-refractor?

The results obtained by auto-refraction, by the ancillary staff using the Kite test, and by the practitioner using the Kite test and the JCC were all compared.

**Results of Study 1**

Table 2 emphasizes the problems of high spheres and cylinders when comparing different methods of examination. The better VA was considered to be the “correct” prescription.

**Table 2:** Comparing the Auto-refractor, Jackson Cross Cylinder technique to the Kite Test.

Patient	Auto-refractor	VA	JCC (Optometrist)	VA	Kite (Optometrist)	VA	Kite (Ancillary)	VA
1	-1.25/-4.75 x 135	6/9	-1.00/-4.00 x 140	6/6	-1.25/-4.50 x 140	6/7.5	-1.50/-4.50 x 135	6/7.5
2	-2.00/-0.25 x 150	6/7.5	-2.00/-0.25 x 135	6/7.5+	-2.00/-0.50 x 140	6/6	-2.00/-0.25 x 135	6/6
3	-2.25/-0.50 x 165	6/9	-2.00/-0.50 x 165	6/6	-2.25/-0.25 x 165	6/6	-2.25/-0.50 x 160	6/6
4	-5.00/-2.00 x 170	6/6	-4.75/-1.50 x 175	6/6	-4.75/-1.75 x 175	6/6	-5.00/-1.50 x 175	6/6
5	-6.50/-0.50 x 120	6/6	-6.00/-0.50 x 120	6/6	-6.00/-0.50 x 120	6/6	-6.50/-0.50 x 120	6/6
6	-11.50/-2.75 x 15	6/18	-9.25/-1.50 x 15	6/7.5	-9.50/-1.75 x 15	6/7.5	-10.00/-2.00 x 15	6/9
7	+0.75/-0.50 x 100	6/6	+0.50/-0.50 x 105	6/6	+0.50/-0.50 x 100	6/6	+0.50/-0.50 x 95	6/6
8	+1.25/-1.25 x 90	6/6	+1.00/-1.00 x 90	6/6	+1.00/-1.00 x 90	6/6	+1.00/-1.00 x 90	6/6
9	+3.75/-0.75 x 60	6/9	+2.50/-0.75 x 80	6/6	+3.00/-1.00 x 80	6/6	+3.00/-1.00 x 75	6/6
10	+4.00/-2.00 x 80	6/7.5	+3.50/-1.50 x 75	6/6	+3.50/-1.75 x 75	6/6	+3.75/-1.75 x 70	6/6

Patients 2, 3, 7 and 8 showed small variations in the prescriptions and equal VA results. Patient 1 showed a higher cylinder and lower VA with both the auto-refractor and Kite tests, while the JCC showed a lower cylinder and better VA.

Patient 4 showed equal VA with variations of up to 0.50 in the prescription. Patient 5 showed increased -0.50 sphere by auto-refraction and the ancillary Kite test. This could be explained by the proximal accommodation of an instrument and the confusion of sharp and clear in deciding the end-point of refraction.

Patient 6, who had both high myopia and reasonably high cylinder, showed a large variation between the methods used. The JCC and Kite results obtained by the practitioner were almost equal, while the ancillary staff using the Kite test over-minused the patient by -0.50 DS. The cylinder power was close to that found by the practitioner.

Patients 9 and 10, both of whom had higher hypermetropia, showed a higher reading on auto-refraction, while the JCC by the practitioner showed an under-correction in patient 9, which was not found on the Kite test.

Table 3 compares the mean spheres, divided into myopia and hypermetropia. Comparison of the mean sphere, when tested by the practitioner, showed a difference of less than 0.25 DS in myopes, and almost identical results in hypermetropes.

**Table 3:** Comparison of the mean sphere.

Patient	JCC (Optometrist)	Kite (Optometrist)	Kite (Ancillary)	Difference JCC vs Kite Optim.	Difference JCC vs Kite Ancillary	Difference Kite Optim vs Kite Ancillary
1	-3.00	-3.50	-3.75	+0.50	+0.75	-0.25
2	-2.13	-2.25	-2.13	+0.12	0.00	+0.12
3	-2.25	-2.37	-2.50	+0.12	+0.25	-0.12
4	-5.50	-5.62	-5.75	+0.12	+0.25	-0.13
5	-6.25	-6.25	-6.75	0.0	+0.50	-0.50
6	-10.00	-10.37	-11.00	+0.37	+1.00	-0.63
<b>Ave</b>	<b>-4.86</b>	<b>-5.07</b>	<b>-5.32</b>	<b>+0.21</b>	<b>+0.46</b>	<b>0.29</b>
7	+0.25	+0.25	+0.25	0.0	0.0	0.0
8	+0.50	+0.50	+0.50	0.0	0.0	0.0
9	+2.13	+2.50	+2.50	+0.37	+0.37	0.0
10	+2.75	+2.63	+2.87	+0.12	-0.12	+0.25
<b>Ave</b>	<b>+1.41</b>	<b>+1.47</b>	<b>+1.53</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>

The mean sphere obtained by the ancillary staff, when compared to that obtained by the practitioner using the JCC, showed almost a 0.50 DS difference in myopes.

Table 4 compares the spherical and cylinder components. While the practitioner found almost no difference in the spheres between the two methods (-4.17 vs. -4.29), the ancillary staff tended to over-minus the patient. The JCC gave a lower cylinder power than the Kite test (-1.38 vs. -1.54). In hypermetropic patients, the results were much closer.

**Table 4:** Comparison of the Spherical and Cylinder components.

Patient	JCC (Optometrist)	Kite (Optometrist)	Kite (Ancillary)	JCC (Optometrist)	Kite (Optometrist)	Kite (Ancillary)
	SPHERE			CYLINDER		
1	-1.00	-1.25	-1.50	-4.00	-4.50	-4.50
2	-2.00	-2.00	-2.00	-0.25	-0.50	-0.25
3	-2.00	-2.25	-2.25	-0.50	-0.25	-0.50
4	-4.75	-4.75	-5.00	-1.50	-1.75	-1.50
5	-6.00	-6.00	-6.50	-0.50	-0.50	-0.50
6	-9.25	-9.50	-10.00	-1.50	-1.75	-2.00
<b>Ave</b>	<b>-4.17</b>	<b>-4.29</b>	<b>-4.54</b>	<b>-1.38</b>	<b>-1.54</b>	<b>-1.54</b>
7	+0.50	+0.50	+0.50	-0.50	-0.50	-0.50
8	+1.00	+1.00	+1.00	-1.00	-1.00	-1.00
9	+2.50	+3.00	+3.00	-0.75	-1.00	-1.00
10	+3.50	+3.50	+3.75	-1.50	-1.75	-1.75
<b>Ave</b>	<b>+1.88</b>	<b>+2.00</b>	<b>+2.06</b>	<b>-0.94</b>	<b>-1.06</b>	<b>-1.06</b>

Table 5 considers the difference between the results obtained by an auto-refractor and those obtained by the ancillary staff.

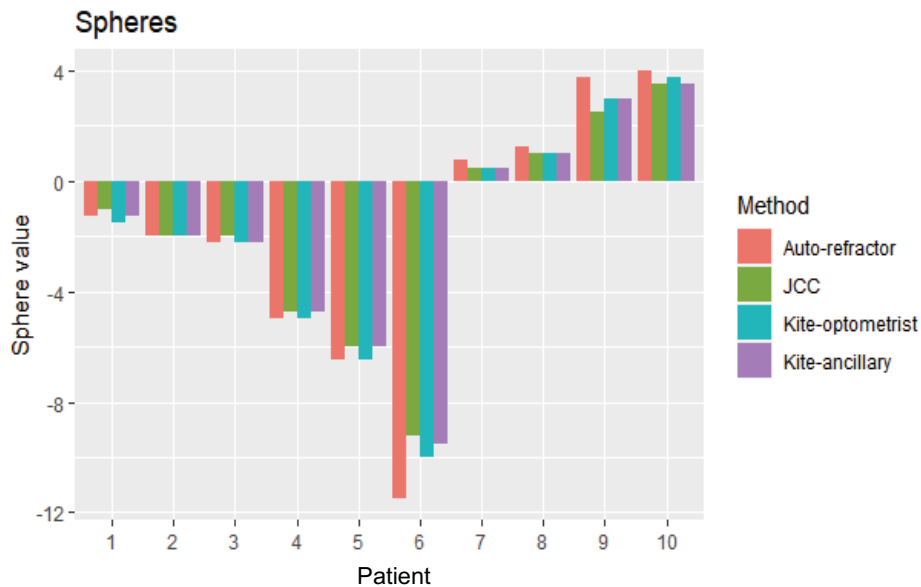
Apart from the high myope, the results were comparable.

Table 5: Comparing the Auto-refraction to the Kite Test by the ancillary staff.

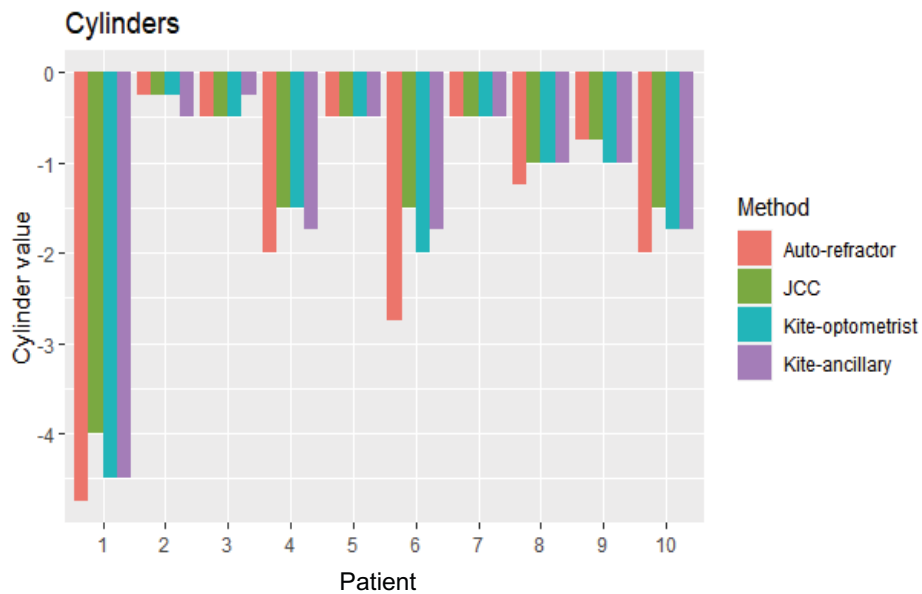
Patient	Auto-refractor	VA	Kite (Ancillary)	VA	Sphere	Cylinder	Axis	VA
					Difference			
1	-1.25/-4.75 x 135	6/9	-1.50/-4.50 x 135	6/7.5	-0.25	+0.25	0	+1
2	-2.00/-0.25 x 150	6/7.5	-2.00/-0.25 x 135	6/6	0	0	15	+1
3	-2.25/-0.50 x 165	6/9	-2.25/-0.50 x 160	6/6	0	0	5	+2
4	-5.00/-2.00 x 170	6/6	-5.00/-1.50 x 175	6/6	0	+0.50	5	0
5	-6.50/-0.50 x 120	6/6	-6.50/-0.50 x 120	6/6	0	0	0	0
6	-11.50/-2.75 x 15	6/18	-10.00/-2.00 x 15	6/9	+1.50	+0.75	0	+3
7	+0.75/-0.50 x 100	6/6	+0.50/-0.50 x 95	6/6	-0.25	0	5	0
8	+1.25/-1.25 x 90	6/6	+1.00/-1.00 x 90	6/6	-0.25	+0.25	0	0
9	+3.75/-0.75 x 60	6/9	+3.00/-1.00 x 75	6/6	-0.75	-0.25	15	+2
10	+4.00/-2.00 x 80	6/7.5	+3.75/-1.75 x 70	6/6	-0.25	+0.25	10	+1

The information is more easily understood by comparing the values in Figs. 5-8. Regarding the spherical correction, the auto-refractor over-prescribes the sphere, while the practitioner gives a lower result when using the JCC. The Kite test gave similar results when used by the practitioner and the ancillary. The cylinder results are more haphazard and show no clear direction. The results obtained by the practitioner using the JCC and Kite test show a close correlation in most cases. The ancillary staff tended to over-prescribe. In Fig. 7, the axis results are very close.

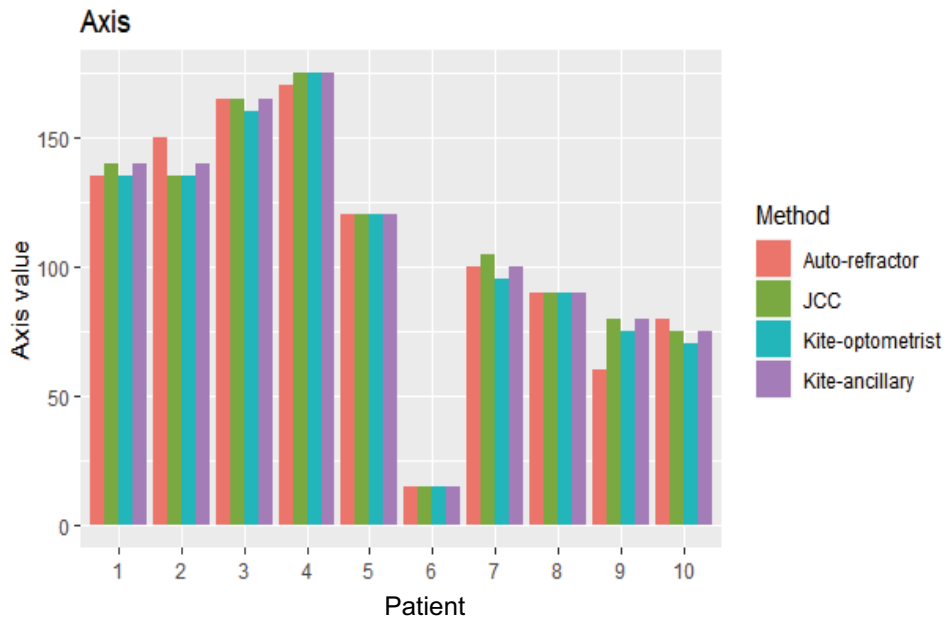
Figure 5: Comparison of the spherical correction



**Figure 6:** Comparison of the cylinder correction obtained by the Auto-refractor, by the practitioner using the JCC, by the practitioner using the Kite test, and by the ancillary staff using the Kite test.



**Figure 7:** Comparison of the axis correction obtained by the Auto-refractor, by the practitioner using the JCC, by the practitioner using the Kite test, and by the ancillary staff using the Kite test.





**Figure 8:** Comparison of the visual acuity from the Rx obtained by the Auto-refractor, by the practitioner using the JCC, by the practitioner using the Kite test, and by the ancillary staff using the Kite test.

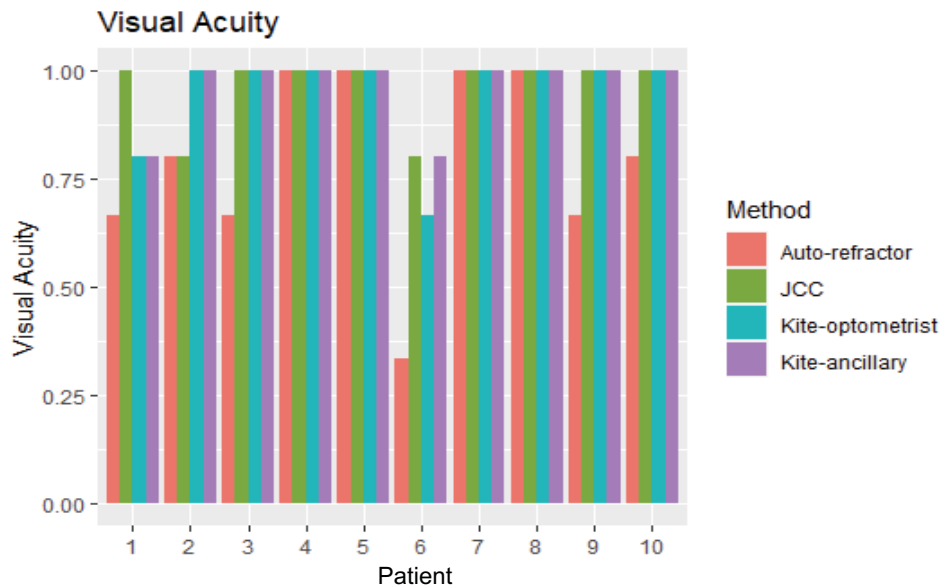


Figure 8 compares the visual acuity obtained. In most cases, the VA values are equal, apart from that obtained with the auto-refractor, which gives a lower VA. Generally, there is a good correlation between the VA values obtained the practitioner and the ancillary staff using the Kite test, while the JCC gives a better result in two cases.

**Conclusion for Study 1**

The Kite test gives results close to, or equal to, those using the JCC test.

The results obtained by the ancillary staff are closer to the final prescription than those obtained using the auto-refractor, especially in cases of simple ametropia. In a busy practice, if the ancillary staff performs the Kite test as a preparatory test, this may reduce the time needed by the practitioner.

**STUDY 2: COMPARING THE REFRACTION RESULTS OBTAINED BY A 1<sup>ST</sup>-YEAR OPTOMETRY STUDENT USING THE KITE TEST WITH THE RESULTS OBTAINED BY A 4<sup>TH</sup>-YEAR STUDENT USING THE JCC.**

The Kite test was used to determine if a non-experienced person could be trained in a short time to achieve a usable prescription, especially in an under-developed setting, while using primitive equipment and a greatly reduced trial lens set. The non-experienced person (1<sup>st</sup> year student, within a month of entering the course) received lenses for use with spheres of -0.75, -1.50, -2.25, -3.00, -3.75, -4.50, -5.25, -6.00 and cylinders of -0.75, -1.50, and -2.25. Higher prescriptions could be achieved by adding spheres together. The 4<sup>th</sup>-year student had a full trial case (for a fuller explanation, see Ref. 9).

Subjects were selected at random when they arrived for a public clinic at the Department of Optometry. The results obtained by the inexperienced students were compared to those obtained by final-year students, who carried out the examination in the public clinic using accepted methods.

**Method**

Two 1<sup>st</sup>-year students from the Optometry Department were recruited at random and within a short time of entering the course. The two 1<sup>st</sup>-year students, who had no previous experience in the profession, were to act as refractionists and received 2 hours of training.

Thirty subjects (24 with a mean age (y) of 24.54 ± 4.47 and 6 aged 40-60) were recruited from the public clinic. Subjects with pathology were excluded from the patient base. Two subjects dropped out. Only myopes were considered, as few

low hypermetropes attended the public clinic. Although the gender of the subjects was noted it was not considered relevant for this study. The subjects included the Caucasian, Semitic, African and Maghreb ethnicities. Socio-economic factors were the main reason the patients attended the subsidised public clinics. Demographic data were not recorded.

The subjects were first examined by the newly-recruited students using the Kite test in a 6-metre room under standard fluorescent lighting conditions. The prescription found by the proposed system was placed in a trial frame and the visual acuity was measured by an independent second student in the public clinic. The result was masked. A third 4<sup>th</sup>-year student examined the same patient in the public clinic using the standard refractive technique. This student had no knowledge of the prescription or visual acuity achieved by the initial examinations. The results of the refractions and visual acuity, as found in the public clinic, were compared to the results found by the 1<sup>st</sup>-year students using the Kite test. A Snellen decimal chart was used to determine the visual acuity. Poorly read lines or occasional wrong answers within a line were accounted for by the addition or subtraction of 0.05.

The deviation of the spherical and cylindrical components, including the axis, and the Snellen decimal visual acuity were compared.

### Results of Study 2

As shown in Table 6, the spherical variation was within 0.75 DS, apart from one case of -1.25 DS. The average difference was 0.38 DS. In seven cases there was an equal correction. The cylinder correction was also within a reasonable range, with a difference of 0.29DC. The mean sphere was within 0.46 DS. The axis difference was within 15 degrees, but in three cases there was a 90-degree variation. The VA values were within a similar range.

Figure 9 indicates that the 1<sup>st</sup>-year students tended to over-minus the sphere. Figure 10 shows a more complex variation in the cylinder prescription. In only a few cases was there an agreement between the two methods. In numerical terms, the difference is not large, usually between -0.50DC and -0.75DC, with one exception of -1.50DC. Figure 11 shows that there is a close relationship between the axis result by the two methods, excluding cases that were 90 degrees off. Figure 12 indicates that the VA achieved by untrained new students, using the Kite test, is comparable to that of an optometrist using the JCC, although slightly less. It would allow the patient reasonable usable vision. Figure 13 shows a reasonable correlation between the visual acuity achieved by the two methods, except in three cases.

**Figure 9:** Comparing the spherical component obtained by an optometry student using normal consulting room techniques to that obtained by a non-experienced person using the Kite test.

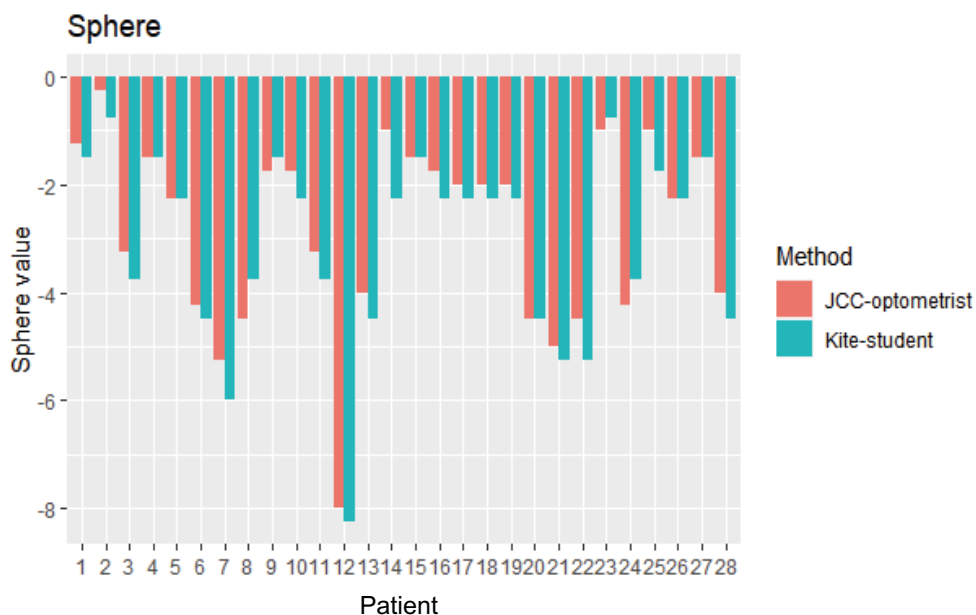


Figure 10: Comparing the cylinder component obtained by an optometry student using normal consulting room techniques to that obtained by a non-experienced person using the Kite test.

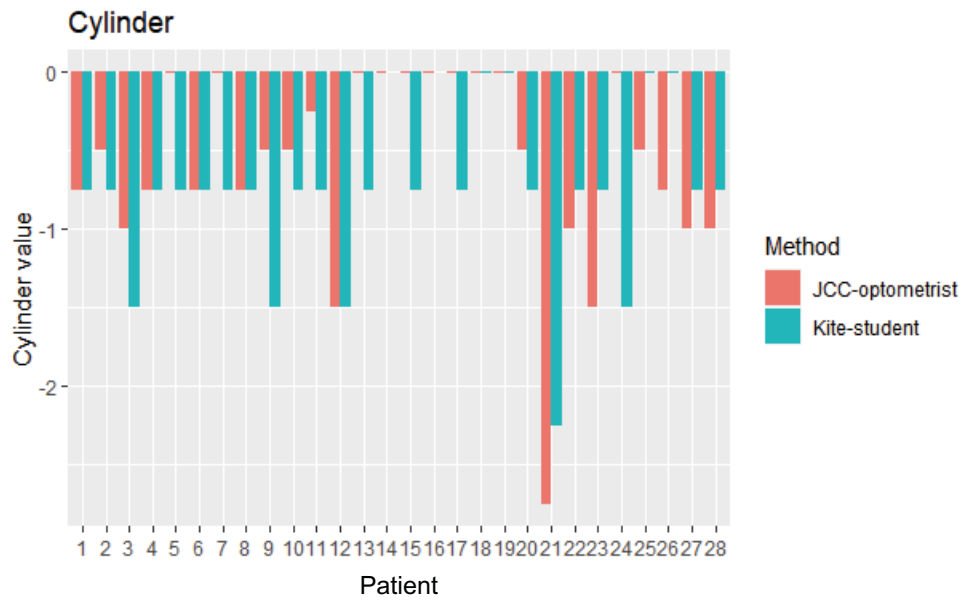


Figure 11: Comparing the axis component obtained by an optometry student using normal consulting room techniques to that obtained by a non-experienced person using the Kite test.

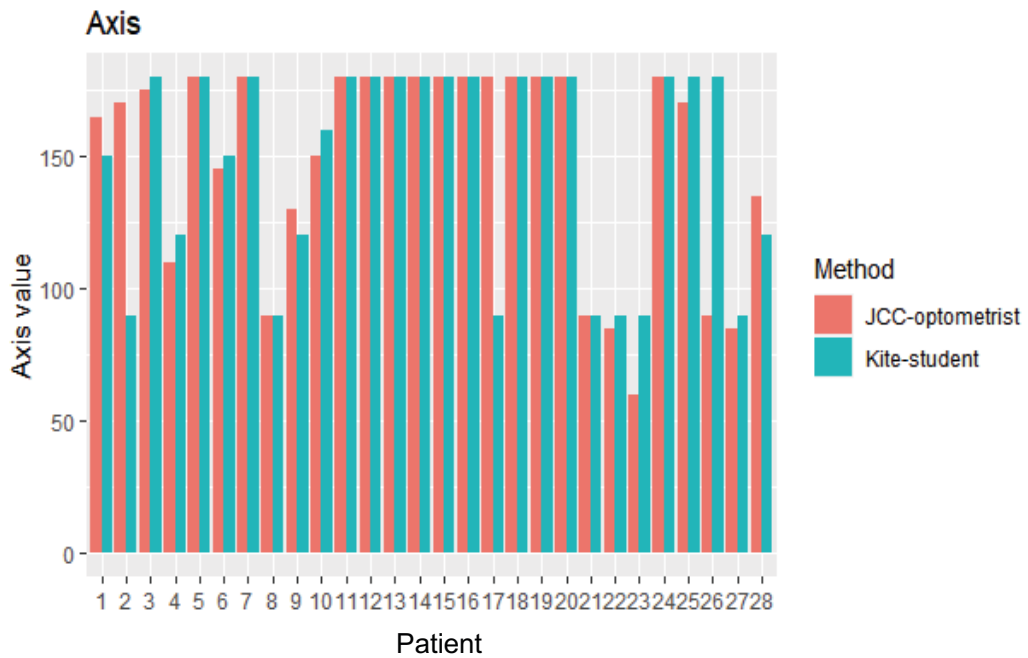




Figure 12: Comparing the visual acuity obtained by an optometry student using normal consulting room techniques to that obtained by a non-experienced person using the Kite test.

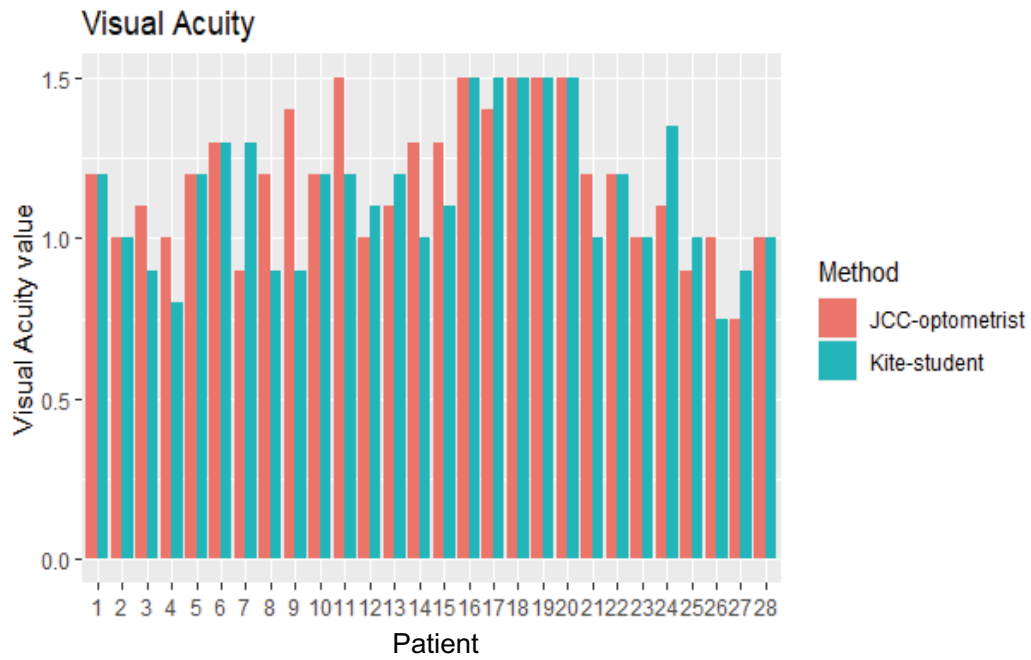
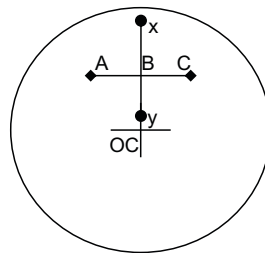


Figure 13: Different prismatic effects in the horizontal and vertical meridians.



**Table 6:** Results for the examination by an optometry student using the JCC, compared to a non-experienced person using the Kite test.

Patient	Age		Optom JCC	Student Kite		Optom JCC	Student Kite		Optom JCC	Student Kite		Optom JCC	Student Kite		Optom JCC	Student Kite				
			Sphere		Δ	Cylinder		Δ	Mean Sphere		Δ	Axis		Δ	VA		Δ			
1	27	F	-1.25	-1.50	0.25	-0.75	-0.75	0.00	-1.63	-1.88	0.25	165	150	15	1.2	1.2	0.0			
2	27	M	-0.25	-0.75	0.50	-0.50	-0.75	0.25	-0.50	-1.13	0.63	170	90	80	1.0	1.0	0.0			
3	23	F	-3.25	-3.75	0.50	-1.00	-1.50	0.50	-3.75	-4.50	0.75	175	180	5	1.1	0.9	0.2			
4	21	F	-1.50	-1.50	0.00	-0.75	-0.75	0.00	-1.88	-1.88	0.00	110	120	10	1.0	0.8	0.2			
5	22	M	-2.25	-2.25	0.00	0.00	-0.75	0.75	-2.25	-2.63	0.38	180	180	0	1.2	1.2	0.0			
6	25	M	-4.25	-4.50	0.25	-0.75	-0.75	0.00	-4.63	-4.88	0.25	145	150	5	1.3	1.3	0.0			
7	22	F	-5.25	-6.00	0.75	0.00	-0.75	0.75	-5.25	-6.38	1.13	180	180	0	0.9	1.3	0.4			
8	24	F	-4.50	-3.75	0.75	-0.75	-0.75	0.00	-4.88	-4.13	0.75	90	90	0	1.2	0.9	0.3			
9	23	F	-1.75	-1.50	0.25	-0.50	-1.50	1.00	-2.00	-2.25	0.25	130	120	10	1.4	0.9	0.5			
10	37	F	-1.75	-2.25	0.50	-0.50	-0.75	0.25	-2.00	-2.63	0.63	150	160	10	1.2	1.2	0.0			
11	31	M	-3.25	-3.75	0.50	-0.25	-0.75	0.50	-3.38	-3.38	0.00	180	180	0	1.5	1.2	0.3			
12	35	M	-8.00	-8.25	0.25	-1.50	-1.50	0.00	-8.75	-9.00	0.25	180	180	0	1.0	1.1	0.1			
13	20	F	-4.00	-4.50	0.50	0.00	-0.75	0.75	-4.00	-4.88	0.88	180	180	0	1.1	1.2	0.1			
14	25	M	-1.00	-2.25	1.25	0.00	0.00	0.00	-1.00	-2.25	1.25	180	180	0	1.3	1.0	0.3			
15	23	F	-1.50	-1.50	0.00	0.00	-0.75	0.75	-1.50	-1.88	0.38	180	180	0	1.3	1.1	0.2			
16	27	F	-1.75	-2.25	0.50	0.00	0.00	0.00	-1.75	-2.25	0.50	180	180	0	1.5	1.5	0.0			
17	21	F	-2.00	-2.25	0.25	0.00	-0.75	0.75	-2.00	-2.63	0.63	180	90	90	1.4	1.5	0.1			
18	22	F	-2.00	-2.25	0.25	0.00	0.00	0.00	-2.00	-2.25	0.25	180	180	0	1.5	1.5	0.0			
19	22	F	-2.00	-2.25	0.25	0.00	0.00	0.00	-2.00	-2.25	0.25	180	180	0	1.5	1.5	0.0			
20	24	F	-4.50	-4.50	0.00	-0.50	-0.75	0.25	-4.75	-4.88	0.13	180	180	0	1.5	1.5	0.0			
21	21	F	-5.00	-5.25	0.25	-2.75	-2.25	0.50	-6.38	-6.63	0.05	90	90	0	1.2	1.0	0.2			
22	25	M	-4.50	-5.25	0.75	-1.00	-0.75	0.25	-5.00	-5.63	0.63	85	90	5	1.2	1.2	0.0			
23	40	M	-1.00	-0.75	0.25	-1.50	-0.75	0.75	-1.75	-1.13	0.62	60	90	30	1.00	1.00	0.0			
24	47	F	-4.25	-3.75	0.50	0.00	-1.50	-1.50	-4.25	-4.50	0.25	180	180	0	1.10	1.35	0.25			
25	57	F	-1.00	-1.75	0.75	-0.50	0.00	0.50	-1.25	-2.25	1.00	170	180	10	0.90	1.00	0.1			
26	60	F	-2.25	-2.25	0.00	-0.75	0.00	0.75	-1.88	-2.25	0.37	90	180	90	1.00	0.75	0.25			
27	51	F	-1.50	-1.50	0.00	-1.00	-0.75	0.25	-1.00	-1.13	0.13	85	90	5	0.75	0.90	0.15			
28	48	M	-4.00	-4.50	0.50	-1.00	-0.75	0.25	-4.50	-4.88	0.38	135	120	15	1.00	1.00	0.0			
Average					0.38				0.29				0.46				13.57			0.13

## Discussion of Study 2

The results of Study 2 suggest that the Kite test was reasonably effective for producing a workable prescription, even when carried out by a non-experienced, but intelligent, individual. The concept presented in the original paper was that it may be possible for examinations to be carried out in the field by capable, but unqualified personnel, without an infra-structure, and the eyeglasses could be provided immediately. The study confirmed that the Kite test was an effective method of examination.

## CONCLUSION

In a busy practice or public/hospital clinic, there may be pressures of time and qualified staff. It would be helpful to know the effectiveness of the presenting prescription and errors noted. This would give the doctor more information. If the initial examination shows equal clarity in all four meridians on the Kite test, the doctor may assume that the patient is reasonably corrected. This can be checked using a  $\pm 0.25$  DS/DC lens.

The correlation between the result obtained by the ancillary staff and the final result obtained by the practitioner is better than that between the latter and an auto-refractor, and requires little extra time and effort. This suggests that, in a practice where ancillary staff provide pre-test information, it may be useful to include the Kite test in the preliminary exam. This may reduce the time and effort needed by the practitioner, who will be able to check the prescription found by the ancillary staff on the Kite test with a  $\pm$  sphere and cylinder and slight adjustment of the cylinder axis.

The method suggested here allows for examination of the subjective refraction using a single target, with less of a need to change targets. There is no need to consider the circle of least confusion. The target includes tests for axis, cylinder power, spherical power and duochrome. The ability of a patient to understand and be comfortable with the testing method varies according to his/her personality and perceptual sensitivity. For most patients, the use of a simultaneous comparison is easier than a sequential test, and is more easily understood. The spherical end-point is more easily noted, unless there is hyper-acuity or accommodative spasm.

Various authors<sup>4,5</sup> have compared different methods of examining the monocular refraction. The present results suggest that the Kite test may be sufficiently effective to be included in the pantheon of examination techniques; an independent study will be needed to confirm its usefulness. If the method described here is shown to be effective when performed by ancillary staff, this may ease the workload of the optometrist and ophthalmologist, especially in hospital practice. ●

## ACKNOWLEDGEMENT

I would like to thank Dr Susana Sebestyen, HBSC, OD, FAAO, PVT, and Gabi Beregszaszi, CCOA, PVT of Oakville, Ontario, for undertaking the independent study.

I would like to thank Bernice Oberman, MSc, for help with the statistics and graphs.

Finally, I am grateful to my wife, Ruthie, for editing the paper and her support.

Study 2 was undertaken by two 1<sup>st</sup>-year undergraduate students from the Department of Optometry, Hadassah College, Jerusalem, Israel, along with two 4<sup>th</sup>-year students, who were recruited to undertake the study as their final-year project.

## CORRESPONDING AUTHOR:

Jonathan Shapiro – shapiro.yonatan@gmail.com

## ADDENDUM

### **Aberrations from the prismatic effect caused by viewing away from the optical centre of the lens.**

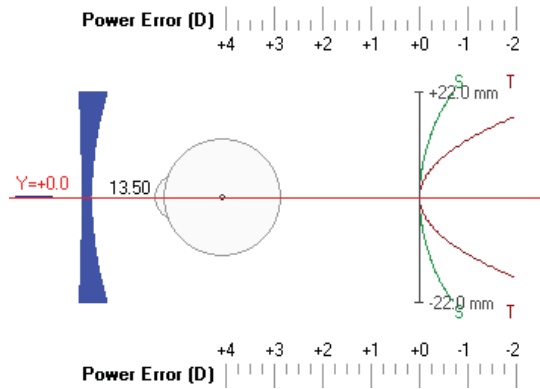
#### **Error caused by off-centre viewing, without a pantoscopic/hedral angle.**

Viewing a target away from the optical centre of a high-powered lens creates a prismatic effect, as described by the Prentice rule. The aberration creates a cylindrical component and a spectral colour aberration (Fig.13).

When the subject looks through the lens at position B, parallel to the optical axis, the prismatic effect along x,B,y is different to that along A,B,C. A circle of light will be elongated by a different amount in the horizontal and vertical meridians. These are the sagittal and tangential powers. This is demonstrated in Fig.14. As the sagittal and tangential powers are not equal, a cylindrical effect is created. (Figure created with Zeiss Spectacle Optics).



Figure 14: A -8.00 DS, minus base curve meniscus, crown glass lens exhibiting sagittal and tangential aberrations.



A 5mm off-centre viewing from the optical centre of a +5.00 lens will result in a 2.5Δ prism.

Crown glass has a refractive index of  $\eta = 1.515$  for red light (750 nm) and  $\eta = 1.523$  for green light (550 nm).

Apical angle of a prism:  $1\Delta = 0.57^\circ$  therefore  $2.5\Delta = 1.425^\circ$

$1.515 \times \sin 1.425 = 1 \times \sin r$ ; deviation  $r = 2.15941^\circ$

$1.523 \times \sin 1.425 = 1 \times \sin g$ ; deviation  $g = 2.17057^\circ$

Difference in angle =  $0.01116^\circ$

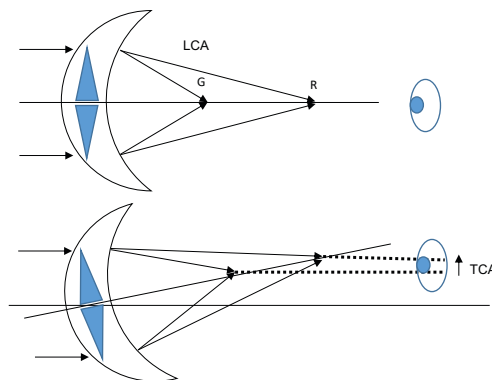
Size of displacement at 6000mm.

$\tan 0.01116 = \text{Size of displacement} / 6000$ ; Size of displacement = 1.17 mm which approximates to the width of a single line on a 6/6 optotype.

There is a secondary displacement that can be ignored as the effect is minimal, but it is included for completeness. This is related to the pantoscopic angle. A prism causes different angles of deviation of the light depending on the wavelength. There is a displacement of the image that occurs with different wavelengths.

Theoretically, if a high-powered lens is positioned obliquely, the longitudinal chromatic aberration (LCA) due to the prismatic effect will result in a small transverse chromatic aberration (TCA). Figure 15 indicates that the effect is too small to influence the angle of deviation. In practice, a competent practitioner will not allow the trial frame or refractor head to be positioned with a problematic pantoscopic angle.

Figure 15: Increased pantoscopic angle causing transverse chromatic aberration due to longitudinal chromatic aberration. Prism effect caused by pantoscopic/hedral tilting ( $10^\circ$ ).



$$\text{Prism} = 100 \times \tan a \times (t/n) \times F$$

A is the angle of tilt in degrees, t is the centre thickness of the lens in meters,  $\eta$  =refractive index, and F is the front curve in diopters.

Using data from the Zeiss Spectacle Optics designed by Daryll Meister<sup>12</sup>.

Power +5.00 DS; Diameter 65Ø mm; Best form lens Front Curve +11.00 DS; Asphericity Sphere 1.00p; Centre thickness 6.9mm; Pantoscopic / Hedral tilt 10°.

$$\text{Prism } r = 100 \times 0.1763 \times (0.0069/1.515) \times 11 = 0.883$$

$$\text{Prism } g = 100 \times 0.1763 \times (0.0069/1.523) \times 11 = 0.879$$

Prismatic difference =  $0.004\Delta = 0.0019\text{mm}$  displacement at 6000mm.

This difference is not significant.



**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](http://www.msfc.com)**

*Includes  
Updates & Backups  
No support fees*

*No More  
Computer Hassles*

---

REFERENCES

1. Jackson E. The Astigmatic Lens (Crossed Cylinder) to Determine the Amount and Principal Meridians of Astigmatism. *Ophthalmol Rec* 1907;17:378-83.
2. Rosenfield M, Logan N. *Optometry: Science, Techniques and Clinical Management*, 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2009.
3. Bennett AG, Rabbetts RB. *Clinical Visual Optics*, 2nd ed. Oxford: Butterworths, 1996.
4. Goss DA, Grosvenor T. Reliability of Refraction. *J Am Optom Assoc* 1996; 67:619-30.
5. Johnson BL, Edwards JS, Goss DA, et al. A Comparison of Three Subjective Tests for Astigmatism and their Inter-examiner Reliabilities. *J Am Optom Assoc* 1996; 67:590-8.
6. Fannin TE, Grosvenor T. *Clinical Optics* 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996.
7. Bennett AG. An Historical Review of Optometric Principles and Techniques. *Ophthal Physiol Optics* 1986;3:21.
8. Westheimer G. Visual Acuity and Hyperacuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1975;14:570-2.
9. Shapiro J. Vision care in areas of under-developed infrastructure. *J Public Health (Berl)* 2020;28:4:393-9. doi: 10.1007/s10389-019-01031-1
10. Ray WA, O'Day DM. Statistical analysis of multi-eye data in ophthalmic research. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:1186-8.
11. Armstrong RA. Statistical guidelines for the analysis of data obtained from one or both eyes. *Ophthal Physiol Opt* 2013;33:7-14.

# Procédures cliniques : Un nouveau test pour examiner les différentes composantes de la réfraction monoculaire subjective

**Jonathan Shapiro**  
**B.Sc. (avec distinction),**  
**FCOptom, FAAO, FEAOO**  
 Pardes Hanna, Israel

---

## RÉSUMÉ

---

**IMPORTANCE :** La réfraction monoculaire subjective constitue l'examen de base pour déterminer la puissance d'une lentille ophtalmique. L'utilisation d'un seul outil d'examen pour déterminer la prescription finale, simultanément avec une méthode de contrôle des erreurs d'examen, simplifie la procédure, puisque le patient a maintenant une meilleure compréhension de l'objectif et se sent plus à l'aise avec l'examen.

**BUT** L'objectif de cette étude était de mettre au point un tableau d'examen et une méthode d'examen permettant d'améliorer l'efficacité de la détermination de la correction des composantes astigmatiques et sphériques d'une prescription. La procédure de test utilise une comparaison immédiate et évite les tests séquentiels qui dépendent de la mémoire.

Elle comporte une méthode permettant d'éviter les erreurs causées par le décentrement.

Ceci est important dans le cas de prescriptions élevées. Cette méthode peut être utilisée par le personnel auxiliaire dans le cadre des tests préliminaires.

**MÉTHODES :** Un tableau d'examen unique et non mobile indépendant du cercle de moindre confusion est présenté. La cible est basée sur la résolution simultanée d'une ligne dans quatre méridiens. Un deuxième tableau est intégré au tableau principal. Il utilise le déplacement chromatique, causé par l'observation décentrée d'un prisme, pour éviter les erreurs.

**RÉSULTATS :** Il a été démontré que cette méthode d'essai, lorsqu'elle est utilisée à la clinique, est efficace et facile à comprendre. Un essai indépendant limité a montré que la méthode est aussi efficace que les méthodes traditionnelles et donne des résultats acceptables lorsqu'elle est utilisée par le personnel auxiliaire. Les résultats obtenus par des personnes sans expérience sont également présentés. Cela peut être utile dans les environnements où il n'y a pas de personnel professionnel disponible.

**CONCLUSION :** La méthode décrite ici améliore l'examen de la réfraction subjective sans avoir à changer de cible. Il n'est pas nécessaire de tenir compte du cercle de moindre confusion. La cible comprend des tests pour l'axe, la puissance du cylindre, la puissance sphérique et le duochrome. Les patients préfèrent la comparaison simultanée au test séquentiel et la comprennent facilement. Le point final sphérique est défini, sauf en cas d'hyperacuité ou de spasme d'accommodation. Le test améliore la capacité du patient à comprendre la méthode d'examen et à se sentir à l'aise. L'équilibre binoculaire n'est pas pris en compte ici.

## MOTS CLÉS :

Erreurs de réfraction, réfraction monoculaire subjective, erreurs de visualisation.



La réfraction monoculaire est la base de l'amélioration de la capacité visuelle d'un patient. Pendant la réfraction, on demande au patient de porter de multiples jugements de valeur sur la qualité de sa vision. Cette prise de décision peut être fatigante et déroutante pour certains patients. Les praticiens peuvent également trouver cela ennuyeux, car leurs décisions professionnelles dépendent des réponses du patient, qui ne sont pas toujours cohérentes.

L'objectif de cet article est de présenter un nouveau test qui simplifie le processus, est plus facile à comprendre pour le patient et réduit l'indécision souvent ressentie par le patient dans ses jugements de valeur. Le test comporte une seule cible non mobile et est indépendant du cercle de moindre confusion. La cible est conçue pour permettre au praticien de connaître simultanément les paramètres de l'examen de la réfraction monoculaire subjective, tout en surveillant et en réduisant la fréquence des erreurs induites par l'examen.

Les méthodes acceptées de réfraction monoculaire exigent que le cercle de moindre confusion se trouve en avant ou en arrière du plan rétinien. Avec le test Fan and Block ou un test similaire, le plan focal est positionné en avant du plan rétinien, ce qu'on appelle le brouillage<sup>1</sup>, alors qu'il est placé en arrière du plan rétinien lors de l'utilisation du cylindre croisé de Jackson (JCC). Cela est nécessaire pour favoriser une accommodation minimale<sup>2,3</sup>.

L'avantage de la méthode Fan and Block est qu'elle exige que le sujet compare deux cibles vues simultanément. Ceci est souvent plus facile pour le patient que la comparaison séquentielle du JCC, que de nombreux patients trouvent déroutante et épuisante. Le test Fan and Block est tombé en désuétude en raison des contraintes liées à l'utilisation d'un grand écran et d'une cible mobile.

Le point final de la composante sphérique est normalement déterminé au moyen d'un duochrome ou par la qualité de vision déclarée d'une cible d'acuité visuelle.

L'utilisation d'une cible unique pour tous les paramètres réduit la nécessité pour le praticien de rediriger le patient d'un tableau à l'autre.

Un autre facteur qui peut contribuer aux erreurs est la différenciation entre clair et net. Une vision claire se produit lorsque l'image tombe sur la rétine. Une vision nette peut être signalée lorsque les distorsions du système optique sont réduites par le myosis. En plaçant l'image en arrière de la rétine, corrigée par une faible surcorrection myopique, une accommodation minimale est utilisée pour ramener le plan de l'image sur le plan rétinien. Le sous-produit de cette accommodation est le myosis, qui réduit le flou périphérique du système focal. L'image est généralement considérée comme plus petite. La préférence pour une vision nette, plutôt qu'une vision claire, est parfois notée, en particulier dans les cas de chirurgie réfractive, de chirurgie de la cataracte et de forte amétropie. La surcorrection myopique, si elle est prescrite, peut entraîner un inconfort.

L'avantage du test Kite présenté ici est qu'il repose sur une comparaison simultanée. La qualité perçue de la cible est sensible aux petits changements dans la puissance et l'axe de la correction du cylindre, et la cible aide à faire la distinction entre clair et net.

Dans les générations précédentes de tableaux d'examen, il était peu probable qu'il y en ait plusieurs. En utilisant des tableaux informatisés, de nombreux modèles de rechange peuvent être intégrés au programme. Cela permet au tableau du test Kite d'être flexible dans sa conception.

#### **CAUSES D'ERREUR PENDANT LA RÉFRACTION MONOCULAIRE**

Les méthodes d'examen de la réfraction monoculaire sont bien documentées dans la littérature<sup>3-5</sup>. Bennett et Rabbetts<sup>3</sup> ont discuté des diverses causes d'erreur de réfraction lors de l'utilisation du cylindre croisé de Jackson (JCC) et du Fan and Block. Ils ont pris en compte la dextérité manuelle du praticien, la prise de décision par le sujet, la réaction neurologique à un astigmatisme non corrigé à long terme, le manque d'aisance du sujet à comparer des images mémorisées et les variations des résultats de la réfraction dues aux distorsions cornéennes ou lenticulaires. On suppose que l'œil est centré dans la lunette d'essai ou la tête du réfracteur, de sorte que le point visuel de loin se trouve vis-à-vis le centre optique de la lentille d'essai. Cependant, ce n'est pas toujours le cas. Le tableau de Kite introduit une méthode de vérification du centrage qui est importante dans les cas de forte amétropie.

La puissance nominale d'une lentille, en particulier pour les puissances les plus élevées, n'est précise que lorsqu'elle est regardée par le centre optique et le long de l'axe optique. Si un sujet regarde un tableau d'examen de manière oblique, il peut en résulter une composante cylindrique de la prescription qui est un artefact de la technique

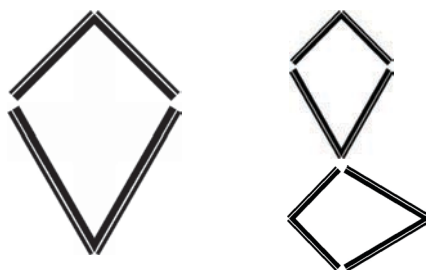
d'examen<sup>6</sup>. Inversement, un patient présentant un astigmatisme anatomique peut ajuster l'angle de vision à travers la lentille d'essai pour induire un cylindre correcteur, ce qui entraîne la délivrance d'une prescription erronée.

(L'addenda traite des aberrations résultant de l'effet prismatique causé par le décentrement.)

#### **TABLEAU DU TEST KITE**

En 1619, Scheiner<sup>7</sup> a proposé un disque percé de deux trous espacés de quelques millimètres. Lorsque l'œil est focalisé, les rayons lumineux provenant de chaque trou se rencontrent sur la rétine et le sujet perçoit un seul point lumineux. Si l'œil n'est pas focalisé, le sujet perçoit deux points ternes. Il s'agit de la base de l'autoréfractomètre et de l'autofocimètre. Le test Kite utilise ce principe, le long de 4 méridiens, prolongés par une ligne (fig. 1).

**Figure 1 :** *Tableau du test Kite Tableau de base pour l'examen de la réfraction monoculaire.*



Le tableau d'examen du test Kite a été conçu pour fournir une cible fixe unique qui permet d'évaluer l'axe et la puissance du cylindre, ainsi que la puissance sphérique.

Le tableau du test Kite est composé d'ensembles de lignes symétriques. Les chevrons sont composés d'une ligne intérieure épaisse et d'une ligne extérieure fine. Les lignes sont séparées par un espace équivalent à la taille d'une ligne de Snellen 6/6. L'écart entre les lignes peut être augmenté en cas de vision faible ou réduite. Une série de chevrons est inclinée à 90° et l'autre à 60°. Les chevrons sont positionnés le long de l'axe 90° pour l'astigmatisme non conforme à la règle. Un deuxième tableau positionné à 180° peut être utilisé pour l'astigmatisme conforme à la règle. En théorie, il est possible de faire pivoter le tableau à n'importe quel angle, mais ce n'est pas nécessaire dans la plupart des cas. Dans le tableau de l'astigmatisme non conforme à la règle, les chevrons inférieurs sont positionnés à 60° et 120°, tandis que les chevrons supérieurs sont inclinés à 45° et 135°. Dans celui de l'astigmatisme conforme à la règle, les angles sont de 45° et 135°, et de 30° et 150°.

Le tableau permet d'évaluer la capacité du sujet à distinguer simultanément la fine ligne blanche dans 4 méridiens. Une correction complète de l'axe, de la puissance du cylindre et de la composante sphérique est déterminée lorsque les 4 lignes blanches sont visibles simultanément et sont également claires.

Si le sujet déclare voir les 4 lignes blanches aussi clairement au début de l'examen, l'état de présentation est presque correct. Une petite amétropie non corrigée peut encore exister. Cette technique est utile comme méthode de dépistage initial.

#### **MÉTHODE D'EXAMEN**

Le sujet regarde la cible à travers une réfraction objective, qui peut provenir de la rétinoscopie ou de l'autoréfraction, de la prescription de présentation, de la meilleure sphère ou de l'absence de correction.

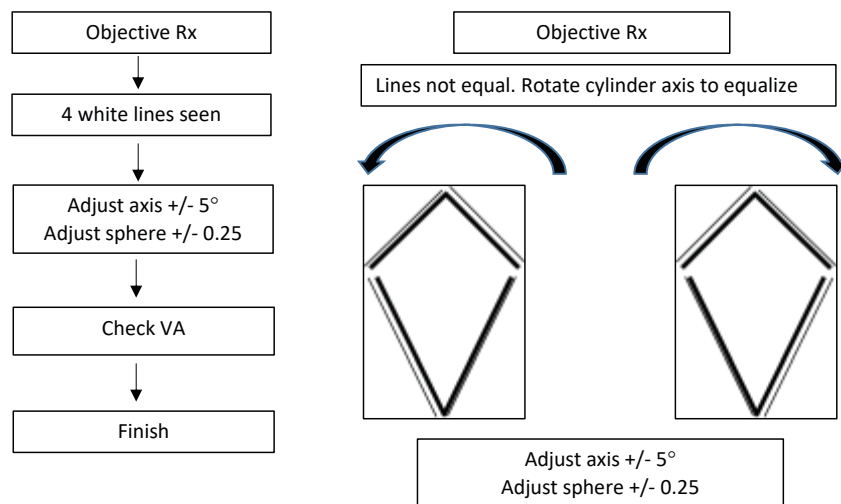
Si la ligne blanche peut être vue simultanément dans chacune des quatre directions, sans mouvement de la tête, cela indique que l'état de présentation est proche de la prescription finale. On peut considérer que ce test vérifie que l'acuité visuelle est de 6/6 sur 4 méridiens.

Pour vérifier le résultat, l'axe du cylindre peut être déplacé de quelques degrés dans les deux sens. Cela confirme que l'axe de présentation est correct. Si l'axe est incorrect, les lignes blanches s'estompent d'un côté.

Une fois l'axe de l'astigmatisme déterminé, une lentille +/- 0,25 DC est ajoutée pour voir si l'image s'améliore. Cette opération est suivie d'une vérification avec une lentille +/- 0,25 DS. La comparaison des chevrons sous-tendus à

90° est moins sensible que celle des chevrons sous-tendus à 60°. Si le cylindre correcteur est désaxé par rapport à l'erreur astigmatique, le sujet peut signaler que les lignes ne sont pas de longueur égale. Cela se produit en cas de correction de cylindre plus élevée. Il est également arrivé que des sujets déclarent voir des franges colorées sur les bords des lignes noires et blanches lorsque l'axe n'est pas correctement positionné. Ce phénomène se produit généralement avec des corrections cylindriques élevées et peut être lié à l'aberration chromatique croisée due à une vision hors axe. La figure 2 explique la technique sous forme d'organigramme.

Figure 2: Organigramme de la technique d'examen.



L'ajout d'une surcorrection myopique sphérique fera en sorte que la cible sera perçue comme étant plus petite et plus sombre. Cette vision plus nette rendra les lignes blanches plus minces et plus difficiles à voir. D'autre part, l'ajout d'une sous-correction fera paraître la carte plus grande, mais le bord de la ligne blanche sera plus flou. Les bordures de part et d'autre de la ligne blanche seront floues, ce qui rendra la ligne blanche moins définie. Avec la surcorrection ou la sous-correction sphérique, il est plus difficile de voir la ligne blanche. En cas d'hyperacuité visuelle, comme la capacité de voir à 6/4, cette hypothèse doit être évaluée.

Dans un cas où un résultat raisonnable ne peut être facilement obtenu en raison d'un traumatisme ou d'une négligence, on trouve la meilleure sphère, en commençant peut-être par la séparation des chevrons à 6/12. Un cylindre, tel que -1,00 DC, est introduit et tourné jusqu'à ce que le meilleur équilibre soit trouvé. On affine encore en ajustant la prescription jusqu'à ce que l'on obtienne la meilleure acuité visuelle.

L'amélioration de l'acuité visuelle peut être vérifiée sur une échelle de Snellen ou par la clarté de la cible du test Kite. Si une amélioration raisonnable est obtenue, la séparation des lignes sur la cible du test Kite peut être réduite de 6/12 à 6/6.

Dans le cas d'une prescription élevée, +/- 5,00 DS, ou de cylindres au-dessus de -3,00 DC, la prescription finale est ajustée après avoir d'abord vérifié que les lignes du duochrome sont intactes et qu'il n'y a pas de distorsion des lignes de la cible du test Kite (figures 3 et 4).

#### DISCUSSION SUR LA PRÉMISSE DE BASE

L'erreur astigmatique de l'œil et le cylindre correcteur peuvent être considérés comme deux cylindres de puissances égales et opposées. Ils sont positionnés de manière à se neutraliser l'un l'autre. Si l'axe d'une des lentilles est légèrement tourné, l'image vue à travers la combinaison sera déformée. Comme ce phénomène se répète sur toute la longueur de l'espace entre les deux lignes noires, la distorsion est amplifiée, ce qui améliore la réponse subjective.

Lorsque le verre correcteur se trouve dans un axe différent de celui de l'astigmatisme anatomique, la position du flou est fortement décalée. Cela amplifie la différence qualitative dans la clarté des différentes positions des lignes

blanches. Une réduction de la clarté d'une ou de plusieurs des quatre lignes blanches se produira en cas d'erreur de l'axe. Les lignes noires du chevron apparié peuvent également être de longueur inégale.

Une erreur mineure de 5° dans l'une ou l'autre direction de l'axe correct crée une petite erreur cylindrique séparée par 95° (138-43), ce qui est facilement remarqué par le patient. La puissance résultante et la direction de l'axe sont indiquées dans le tableau 1. Lorsque le cylindre correcteur est positionné à 85°, l'axe résultant est à 43°, et une des lignes blanches à 120° et 135°, ou les deux, sera plus claire. Cette situation est inversée lorsque l'axe est déplacé à 95°. Les lignes blanches seront désormais plus claires à 60° et 45°. Le passage rapide d'un côté à l'autre est facilement perceptible.

**Tableau 1 :** Erreur résultante lors de la combinaison de l'erreur anatomique et d'un axe différent du cylindre de correction.

Erreur anatomique	Cylindre de correction	Erreur résultante
plano / + 2,00 x 90	plano / - 2,00 x 90	0
plano / + 2,00 x 90	plano / - 2,00 x 85	+ 0,18 / - 0,35 x 43
plano / + 2,00 x 90	plano / - 2,00 x 95	+ 0,18 / - 0,35 x 138
plano / + 4,00 x 90	plano / - 4,00 x 90	0
plano / + 4,00 x 90	plano / - 4,00 x 85	+ 0,35 / - 0,70 x 43
plano / + 4,00 x 90	plano / - 4,00 x 95	+ 0,35 / - 0,70 x 138

L'erreur résultante augmente à mesure que la puissance cylindrique augmente.

### MÉCANISME DE CONTRÔLE POUR RÉDUIRE LES ERREURS DE PRESCRIPTION

Le fait de regarder en dehors du centre optique d'une lentille de grande puissance crée des aberrations.

Il est possible d'utiliser la déviation différentielle des différentes longueurs d'onde causée par l'effet prismatique de la lentille pour s'assurer que le sujet regarde près du centre optique de la lentille.

La carte comprend un duochrome positionné dans les méridiens de 90° et 180°. Lorsqu'un prisme est placé devant le duochrome horizontal et vertical, les lignes noires apparaissent brisées et les rectangles de couleur déplacés. Ce phénomène est illustré, de manière exagérée, dans la figure 3. Le déplacement des lignes noires est un produit du prisme induit, dû au fait que le sujet regarde en dehors du centre optique. Il n'est pas lié à l'axe ou à la puissance de la correction cylindrique.

**Figure 3 :** Mécanisme de contrôle pour réduire les erreurs de visualisation (exagérées).



Le verre crown a un indice de réfraction de  $\eta = 1,515$  pour la lumière rouge (750 nm) et  $\eta = 1,523$  pour la lumière verte (550 nm). Le déplacement des cibles rouge et verte, lorsqu'elles sont observées à travers une lentille de  $2,5\Delta$ , est de 1,17 mm, ce qui équivaut presque à une seule ligne sur un optotype 6/6. L'effet de cassure est considéré comme l'acuité de Vernier, qui est beaucoup plus fine que l'acuité visuelle et donc plus sensible<sup>8</sup>. En plaçant la ligne de visée au centre optique et en vérifiant que les lignes noires sont continues, sans rupture, l'effet prismatique peut être contrôlé. L'effet prismatique lié à l'observation oblique est extrêmement faible (0,0019 mm) lorsqu'il est observé à 6 mètres et peut être ignoré (voir l'addenda).

Un prisme base en bas fera apparaître les lignes noires du vert plus haut que celles du rouge, tandis qu'un prisme base à droite fera apparaître les lignes du vert plus à gauche.

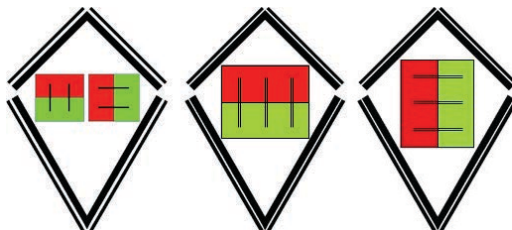
Le tableau du test Kite peut avoir différents formats en fonction de la conception technique des tableaux.

L'ajout du duochrome réduit le besoin de modifier les cibles pour finaliser la prescription. Les variations de concep-



tion sont présentées à titre d'exemples. Dans le premier exemple, les cibles horizontales et verticales sont intégrées. Dans le second exemple, deux cibles sont nécessaires, la cible duochrome étant tournée à 90° (fig. 4).

Figure 4 : Différentes conceptions pour le tableau du test Kite.



Études indépendantes comparant le résultat de la réfraction à l'aide du cylindre croisé de Jackson (JCC) à celui à l'aide du test Kite

Deux études ont été réalisées pour valider le concept présenté ici. Dans l'étude 1, réalisée par un praticien expérimenté, le résultat du test Kite a été comparé à celui obtenu par la méthode JCC. La deuxième partie de l'étude portait sur la faisabilité d'une formation du personnel auxiliaire à l'examen du patient à l'aide du test Kite. Cela fournirait des renseignements utiles et ferait gagner du temps au praticien. Le résultat du test Kite a été comparé à celui obtenu avec un autoréfractomètre.

Dans l'étude 2, initialement entreprise pour un autre article<sup>9</sup>, des étudiants inexpérimentés en première année d'optométrie, quelques semaines après le début des cours, ont examiné des patients à l'aide d'une configuration de test Kite. La raison d'être de cette étude était de déterminer si une personne sans expérience pouvait obtenir une prescription utilisable, avec un équipement limité, en utilisant un test Kite adapté. Le document présente une base pour la fourniture d'aides visuelles aux personnes vivant dans une communauté sous-développée.

#### ÉTUDE NO 1 : COMPARAISON DES RÉSULTATS OBTENUS AVEC LE TEST KITE ET LE JCC PAR UN OPTOMÉTRISTE ET LE PERSONNEL AUXILIAIRE

On a recruté un praticien privé expérimenté et du personnel auxiliaire pour entreprendre une petite étude indépendante de la méthode proposée. La réfraction monoculaire a été déterminée chez les patients qui venaient pour un examen de routine. Le choix du sujet pour un jour donné était aléatoire et représentait un échantillon représentatif de la population. Les jeunes enfants ont été exclus. Une lunette d'essai a été utilisée. Pour assurer le centrage de la lentille, le centre de la lunette d'essai était placé à l'opposé de la pupille. Il était essentiel que le sujet n'incline pas la tête pour ajuster le point de vue.

Seul l'œil droit a été examiné pour éviter l'effet de confusion lié à l'utilisation de données non indépendantes provenant des deux yeux, comme l'ont suggéré Ray, O'Day et Armstrong<sup>10,11</sup>.

L'acuité visuelle a été mesurée à l'aide de la réfraction objective obtenue par autoréfractomètre. Le personnel auxiliaire a ensuite soumis le patient à un examen utilisant le test Kite. L'AV obtenue par le test Kite a été prise en note. Le patient a ensuite été examiné par le praticien expérimenté en utilisant à la fois la méthode JCC et le test Kite.

Le but de l'étude était de comparer les résultats obtenus par le personnel auxiliaire à l'aide d'un autoréfractomètre et du test Kite à ceux obtenus par un praticien qualifié. Peut-on confier au personnel auxiliaire la détermination de la prescription monoculaire? De combien la réfraction monoculaire obtenue par le test Kite diffère-t-elle de celle obtenue avec un autoréfractomètre?

Les résultats obtenus par autoréfraction, par le personnel auxiliaire utilisant le test Kite, et par le praticien utilisant le test Kite et le JCC ont été comparés

#### Résultats de l'étude 1.

Le tableau 2 souligne les problèmes posés par les sphères et les cylindres de puissances élevées lors de la comparaison des différentes méthodes d'examen. La meilleure AV était considérée comme la « bonne » prescription.

Tableau 2 : Comparaison de la technique de autoréfractomètre et du cylindre croisé de Jackson, au test Kite.

Patient	Auto-réfractomètre	AV	JCC (optométriste)	AV	Kite (optométriste)	AV	Kite (auxiliaire)	AV
1	-1,25/-4,75 x 135	6/9	-1,00/-4,00 x 140	6/6	-1,25/-4,50 x 140	6/7,5	-1,50/-4,50 x 135	6/7,5
2	-2,00/-0,25 x 150	6/7,5	-2,00/-0,25 x 135	6/7,5+	-2,00/-0,50 x 140	6/6	-2,00/-0,25 x 135	6/6
3	-2,25/-0,50 x 165	6/9	-2,00/-0,50 x 165	6/6	-2,25/-0,25 x 165	6/6	-2,25/-0,50 x 160	6/6
4	-5,00/-2,00 x 170	6/6	-4,75/-1,50 x 175	6/6	-4,75/-1,75 x 175	6/6	-5,00/-1,50 x 175	6/6
5	-6,50/-0,50 x 120	6/6	-6,00/-0,50 x 120	6/6	-6,00/-0,50 x 120	6/6	-6,50/-0,50 x 120	6/6
6	-11,50/-2,75 x 15	6/18	-9,25/-1,50 x 15	6/7,5	-9,50/-1,75 x 15	6/7,5	-10,00/-2,00 x 15	6/9
7	+0,75/-0,50 x 100	6/6	+0,50/-0,50 x 105	6/6	+0,50/-0,50 x 100	6/6	+0,50/-0,50 x 95	6/6
8	+1,25/-1,25 x 90	6/6	+1,00/-1,00 x 90	6/6	+1,00/-1,00 x 90	6/6	+1,00/-1,00 x 90	6/6
9	+3,75/-0,75 x 60	6/9	+2,50/-0,75 x 80	6/6	+3,00/-1,00 x 80	6/6	+3,00/-1,00 x 75	6/6
10	+4,00/-2,00 x 80	6/7,5	+3,50/-1,50 x 75	6/6	+3,50/-1,75 x 75	6/6	+3,75/-1,75 x 70	6/6

Les patients 2, 3, 7 et 8 présentaient de faibles variations dans les prescriptions et des résultats d'AV égaux. Pour le patient 1, le cylindre était plus élevé et l'AV plus faible avec l'autoréfractomètre et le test Kite, tandis que le JCC montrait un cylindre plus bas et une meilleure AV.

Le patient 4 avait une AV égale avec des variations allant jusqu'à 0,50 dans la prescription. Le patient 5 avait une augmentation de la sphère de -0,50 par autoréfractomètre et le test Kite réalisé par le personnel auxiliaire. Cela pourrait s'expliquer par l'accommodation proximale d'un instrument et la confusion entre net et clair au moment de décider de la valeur finale de la réfraction.

Le patient 6, qui avait une myopie élevée et un cylindre raisonnablement élevé, a montré une grande variation selon les méthodes utilisées. Les résultats obtenus par le praticien avec le JCC et le test Kite étaient presque égaux, alors que le personnel auxiliaire utilisant le test Kite a obtenu une surcorrection myopique de -0,50 DS. La puissance du cylindre était proche de celle trouvée par le praticien.

Les patients 9 et 10, qui présentaient tous deux une hypermétropie plus importante, ont montré une lecture plus élevée lors de l'autoréfraction, tandis que le JCC du praticien a montré une sous-correction chez le patient 9, qui n'a pas été trouvée lors du test Kite.

Le tableau 3 compare les sphères moyennes, divisées en myopie et hypermétropie. La comparaison de la sphère moyenne obtenue par le praticien a montré une différence de moins de 0,25 DS chez les myopes, et des résultats presque identiques chez les hypermétropes.

Tableau 3 : Comparaison de la sphère moyenne.

Patient	JCC (optométriste)	Kite (optométriste)	Kite (auxiliaire)	Différence JCC c.c. Kite optom.	Différence JCC c.c. Kite auxiliaire	Différence Kite optom. vs Kite auxiliaire
1	-3,00	-3,50	-3,75	+0,50	+0,75	-0,25
2	-2,13	-2,25	-2,13	+0,12	0,00	+0,12
3	-2,25	-2,37	-2,50	+0,12	+0,25	-0,12
4	-5,50	-5,62	-5,75	+0,12	+0,25	-0,13
5	-6,25	-6,25	-6,75	0,0	+0,50	-0,50
6	-10,00	-10,37	-11,00	+0,37	+1,00	-0,63
<b>Moy</b>	<b>-4,86</b>	<b>-5,07</b>	<b>-5,32</b>	<b>+0,21</b>	<b>+0,46</b>	<b>0,29</b>
7	+0,25	+0,25	+0,25	0,0	0,0	0,0
8	+0,50	+0,50	+0,50	0,0	0,0	0,0
9	+2,13	+2,50	+2,50	+0,37	+0,37	0,0
10	+2,75	+2,63	+2,87	+0,12	-0,12	+0,25
<b>Moy</b>	<b>+1,41</b>	<b>+1,47</b>	<b>+1,53</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,06</b>

La sphère moyenne obtenue par le personnel auxiliaire, comparée à celle obtenue par le praticien utilisant le JCC, a montré une différence de près de 0,50 DS chez les myopes.

Le tableau 4 compare les composantes sphériques et les composantes cylindriques. Alors que le praticien n'a trouvé pratiquement aucune différence dans les sphères entre les deux méthodes (-4,17 contre -4,29), le personnel auxiliaire a eu tendance à surcorriger le patient. Le JCC a donné une puissance de cylindre plus faible que le test Kite (-1,38 contre -1,54). Chez les patients hypermétropes, les résultats étaient beaucoup plus proches.

Tableau 4 : Comparaison des composantes sphériques et cylindriques.

Patient	JCC (optométriste)	Kite (optométriste)	Kite (auxiliaire)	JCC (optométriste)	Kite (optométriste)	Kite (auxiliaire)
	SPHÈRE			CYLINDRE		
1	-1,00	-1,25	-1,50	-4,00	-4,50	-4,50
2	-2,00	-2,00	-2,00	-0,25	-0,50	-0,25
3	-2,00	-2,25	-2,25	-0,50	-0,25	-0,50
4	-4,75	-4,75	-5,00	-1,50	-1,75	-1,50
5	-6,00	-6,00	-6,50	-0,50	-0,50	-0,50
6	-9,25	-9,50	-10,00	-1,50	-1,75	-2,00
<b>Moy</b>	<b>-4,17</b>	<b>-4,29</b>	<b>-4,54</b>	<b>-1,38</b>	<b>-1,54</b>	<b>-1,54</b>
7	+0,50	+0,50	+0,50	-0,50	-0,50	-0,50
8	+1,00	+1,00	+1,00	-1,00	-1,00	-1,00
9	+2,50	+3,00	+3,00	-0,75	-1,00	-1,00
10	+3,50	+3,50	+3,75	-1,50	-1,75	-1,75
<b>Moy</b>	<b>+1,88</b>	<b>+2,00</b>	<b>+2,06</b>	<b>-0,94</b>	<b>-1,06</b>	<b>-1,06</b>

Le tableau 5 décrit la différence entre les résultats obtenus par autoréfractomètre et ceux obtenus par le personnel auxiliaire.

À l'exception du myope fort, les résultats sont comparables.

Tableau 5 : Comparaison des résultats de autoréfractomètre à ceux de l'examen le test Kite réalisés par le personnel auxiliaire.

Patient	Autoréfractomètre	AV	Kite (auxiliaire)	AV	Sphère	Cylindre	Axe	AV
					Difference			
1	-1,25/-4,75 x 135	6/9	-1,50/-4,50 x 135	6/7,5	-0,25	+0,25	0	+1
2	-2,00/-0,25 x 150	6/7,5	-2,00/-0,25 x 135	6/6	0	0	15	+1
3	-2,25/-0,50 x 165	6/9	-2,25/-0,50 x 160	6/6	0	0	5	+2
4	-5,00/-2,00 x 170	6/6	-5,00/-1,50 x 175	6/6	0	+0,50	5	0
5	-6,50/-0,50 x 120	6/6	-6,50/-0,50 x 120	6/6	0	0	0	0
6	-11,50/-2,75 x 15	6/18	-10,00/-2,00 x 15	6/9	+1,50	+0,75	0	+3
7	+0,75/-0,50 x 100	6/6	+0,50/-0,50 x 95	6/6	-0,25	0	5	0
8	+1,25/-1,25 x 90	6/6	+1,00/-1,00 x 90	6/6	-0,25	+0,25	0	0
9	+3,75/-0,75 x 60	6/9	+3,00/-1,00 x 75	6/6	-0,75	-0,25	15	+2
10	+4,00/-2,00 x 80	6/7,5	+3,75/-1,75 x 70	6/6	-0,25	+0,25	10	+1

L'information est plus facile à comprendre en comparant les valeurs des figures 5 à 8. En ce qui concerne la correction sphérique, l'autoréfractomètre fait une surcorrection alors que le praticien obtient un résultat plus faible lorsqu'il utilise le JCC. Le test Kite a donné des résultats semblables lorsqu'il a été utilisé par le praticien et le per-

sonnel auxiliaire. Les résultats du cylindre sont plus aléatoires et ne montrent aucune direction claire. Les résultats obtenus par le praticien à l'aide du JCC et du test Kite montrent une corrélation étroite dans la plupart des cas. Le personnel auxiliaire avait tendance à surcorriger. Dans la figure 7, les résultats de l'axe sont très proches.

Figure 5 : Comparaison de la correction sphérique

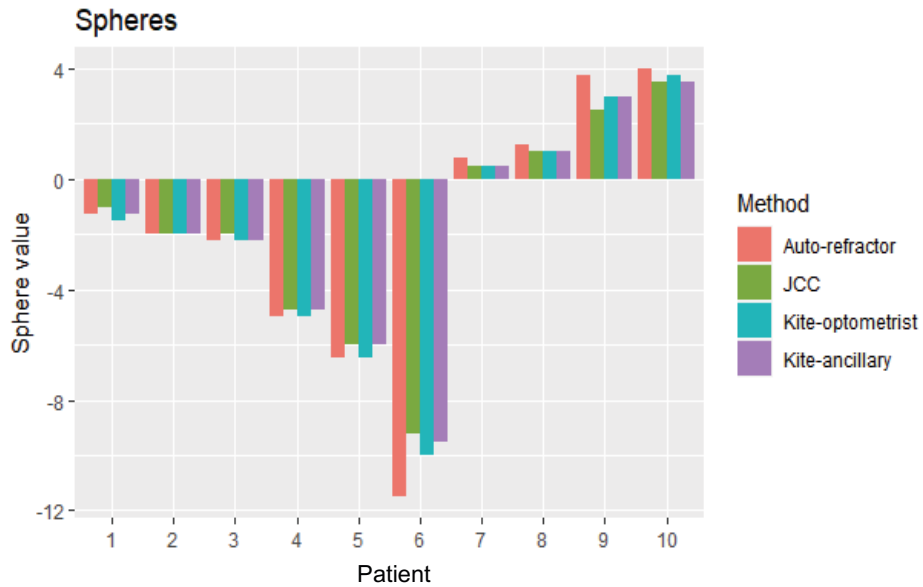


Figure 6 : Comparaison de la correction de cylindre obtenue par autoréfractomètre, par le praticien utilisant le JCC, par le praticien utilisant le test Kite et par le personnel auxiliaire utilisant le test Kite.

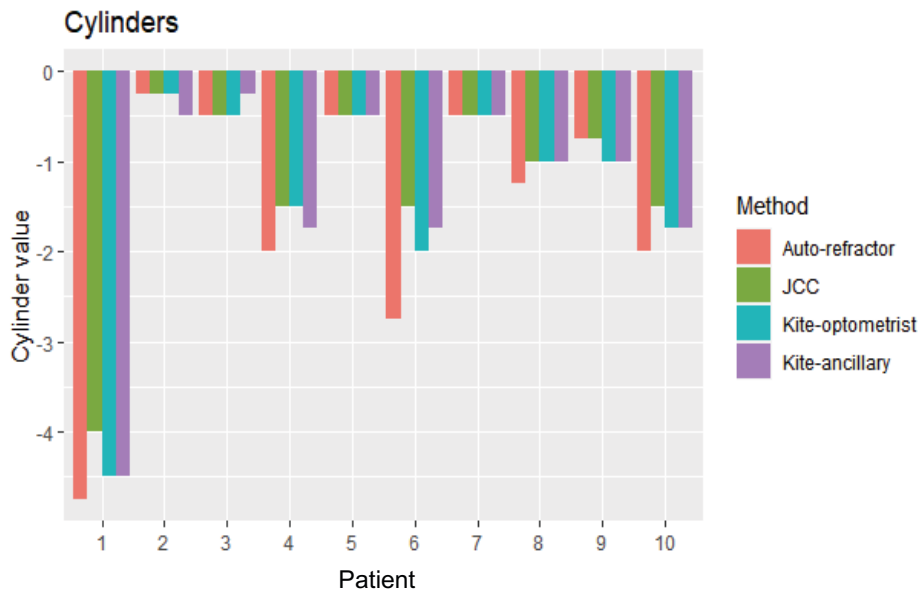




Figure 7 : Comparaison de la correction de l'axe obtenue par autoréfractomètre, par le praticien utilisant le JCC, par le praticien utilisant le test Kite et par le personnel auxiliaire utilisant le test Kite.

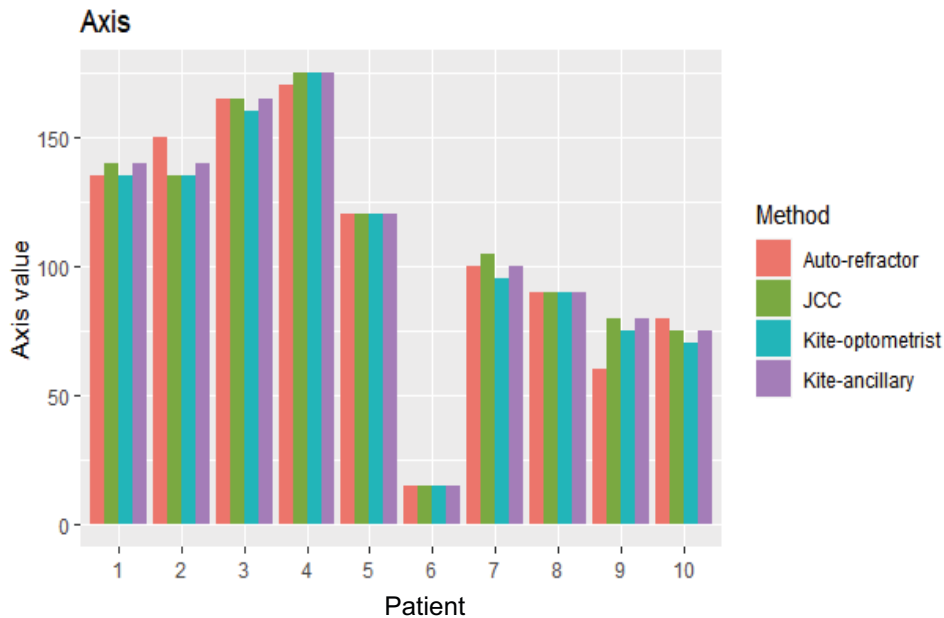
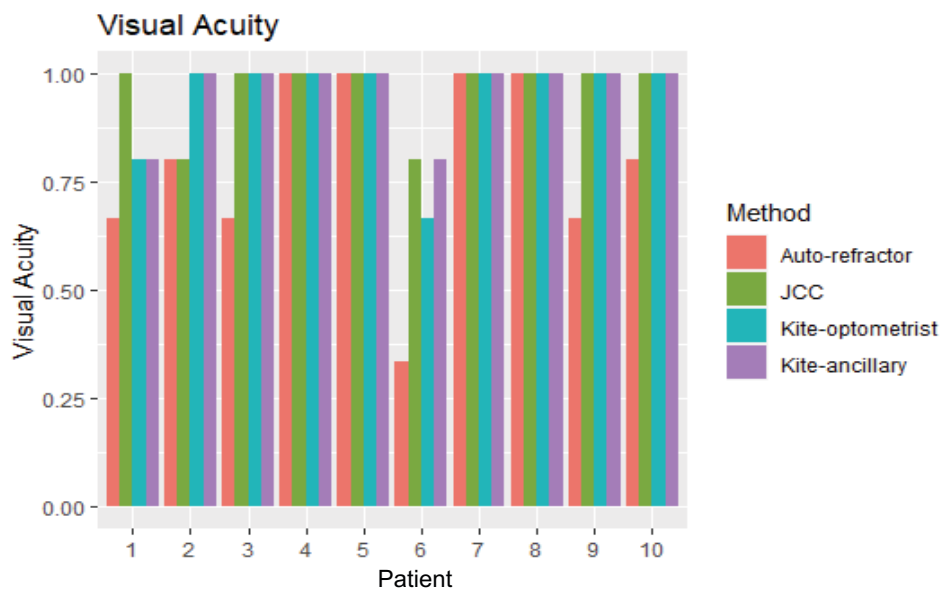


Figure 8 : Comparaison de l'acuité visuelle de la Rx obtenue par autoréfractomètre, par le praticien utilisant le JCC, par le praticien utilisant le test Kite et par le personnel auxiliaire utilisant le test Kite.



La figure 8 compare l'acuité visuelle obtenue. Dans la plupart des cas, les valeurs d'AV sont égales, en dehors de celles obtenues avec l'autoréfractomètre, qui donne une AV plus faible. En général, il y a une bonne corrélation entre les valeurs d'AV obtenues par le praticien et le personnel auxiliaire à l'aide du test Kite, tandis que le JCC donne un meilleur résultat dans deux cas.

### Conclusion de l'étude 1

Le test Kite donne des résultats proches ou égaux à ceux obtenus avec le test JCC.

Les résultats obtenus par le personnel auxiliaire sont plus proches de la prescription finale que ceux obtenus à l'aide de l'autoréfractomètre, en particulier dans les cas d'amétropie simple. Dans un cabinet très fréquenté, si l'auxiliaire effectue le test Kite comme test préalable, cela peut réduire le temps nécessaire au praticien.

### ÉTUDE NO 2 : COMPARAISON DES RÉSULTATS DE RÉFRACTION OBTENUS PAR UN ÉTUDIANT EN PREMIÈRE ANNÉE D'OPTOMÉTRIE À L'AIDE DU TEST KITE AVEC LES RÉSULTATS OBTENUS PAR UN ÉTUDIANT EN QUATRIÈME ANNÉE À L'AIDE DU JCC.

Le test Kite a été utilisé pour déterminer si on pouvait former en peu de temps une personne inexpérimentée à obtenir une prescription utilisable, en particulier dans un environnement sous-développé, en utilisant un équipement primitif et un jeu de lentilles d'essai très réduit. La personne inexpérimentée (étudiant de première année, dans le mois suivant le début du cours) a reçu des lentilles à utiliser avec des sphères de -0,75, -1,50, -2,25, -3,00, -3,75, -4,50, -5,25, -6,00 et des cylindres de -0,75, -1,50, et -2,25. Des prescriptions plus élevées peuvent être obtenues en combinant des sphères. L'étudiant de 4e année disposait d'un jeu de lentilles d'essai complet (pour une explication plus complète, voir la réf. 9)

Les sujets ont été choisis au hasard lorsqu'ils se présentaient à une clinique publique du département d'optométrie. Les résultats obtenus par les étudiants inexpérimentés ont été comparés à ceux obtenus par les étudiants de dernière année, qui ont effectué l'examen à la clinique publique en utilisant des méthodes acceptées.

### Méthode

Deux étudiants de première année du département d'optométrie ont été recrutés au hasard peu de temps après avoir commencé leur cours. Les deux étudiants de première année, qui n'avaient pas d'expérience antérieure dans la profession, devaient agir en tant que réfractonnistes et ont reçu 2 heures de formation.

Trente sujets (24 avec un âge moyen [ $\bar{y}$ ] de  $24,54 \pm 4,47$  et 6 âgés de 40 à 60 ans) ont été recrutés à la clinique publique. Les sujets présentant une pathologie ont été exclus de la base de patients. Deux sujets ont abandonné. Seuls les myopes ont été pris en compte, car peu d'hypermétropes faibles fréquentaient la clinique publique. Bien que le sexe des sujets ait été noté, il n'a pas été considéré comme pertinent pour cette étude. Les sujets appartenaient aux ethnies caucasienne, sémite, africaine et maghrébine. Les facteurs socio-économiques étaient la principale raison pour laquelle les patients se rendaient dans les cliniques publiques subventionnées. Les données démographiques n'ont pas été consignées.

Les sujets ont d'abord été examinés par les étudiants nouvellement recrutés à l'aide du test Kite dans une pièce de 6 mètres sous un éclairage fluorescent standard. La prescription établie par le système proposé a été placée dans une lunette d'essai et l'acuité visuelle a été mesurée par un deuxième étudiant indépendant à la clinique publique. Le résultat a été masqué. Un troisième étudiant de 4e année a examiné le même patient dans la clinique publique en utilisant la technique de réfraction habituelle. Cet étudiant n'avait aucune connaissance de la prescription ou de l'acuité visuelle obtenue lors des examens initiaux. Les résultats des réfractations et de l'acuité visuelle obtenus dans la clinique publique ont été comparés aux résultats obtenus par les étudiants de première année à l'aide du test Kite. Une échelle décimale de Snellen a été utilisée pour déterminer l'acuité visuelle. Les lignes mal lues ou les mauvaises réponses occasionnelles à l'intérieur d'une ligne ont été prises en compte par l'addition ou la soustraction de 0,05.

La déviation des composantes sphériques et cylindriques, y compris l'axe, et l'acuité visuelle décimale de Snellen ont été comparées.

### Résultats de l'étude 2

Comme le montre le tableau 6, la variation sphérique se situait à 0,75 DS, à l'exception d'un cas à -1,25 DS. La différence moyenne était de 0,38 DS. Dans sept cas, la correction était la même. La correction du cylindre se situait également dans une plage raisonnable, avec une différence de 0,29 DC. La sphère moyenne était à 0,46 DS près. La différence d'axe était de 15 degrés, mais dans trois cas, il y avait une variation de 90 degrés. Les valeurs d'AV se situaient dans une plage similaire.

La figure 9 indique que les étudiants de première année ont eu tendance à surcorriger la sphère. La figure 10 mon-

tre une variation plus complexe dans la prescription du cylindre. Les deux méthodes n'ont concordé que dans quelques cas. En termes numériques, la différence n'est pas importante, habituellement entre -0,50 DC et -0,75 DC, à l'exception d'un cas à -1,50 DC. La figure 11 montre qu'il existe une relation étroite entre l'axe obtenu par les deux méthodes, à l'exclusion des cas qui étaient décalés de 90 degrés. La figure 12 indique que l'AV obtenue par de nouveaux étudiants non formés, en utilisant le test Kite, est comparable à celle obtenue par un optométriste utilisant le JCC, bien que légèrement inférieure. Cela permettrait au patient d'avoir une vision utilisable « raisonnable ». La figure 13 montre une corrélation raisonnable entre l'acuité visuelle obtenue par les deux méthodes, sauf dans trois cas.

Figure 9 : Comparaison de la composante sphérique obtenue par un étudiant en optométrie à l'aide de techniques de consultation normales à celle obtenue par une personne sans expérience au moyen du test Kite.

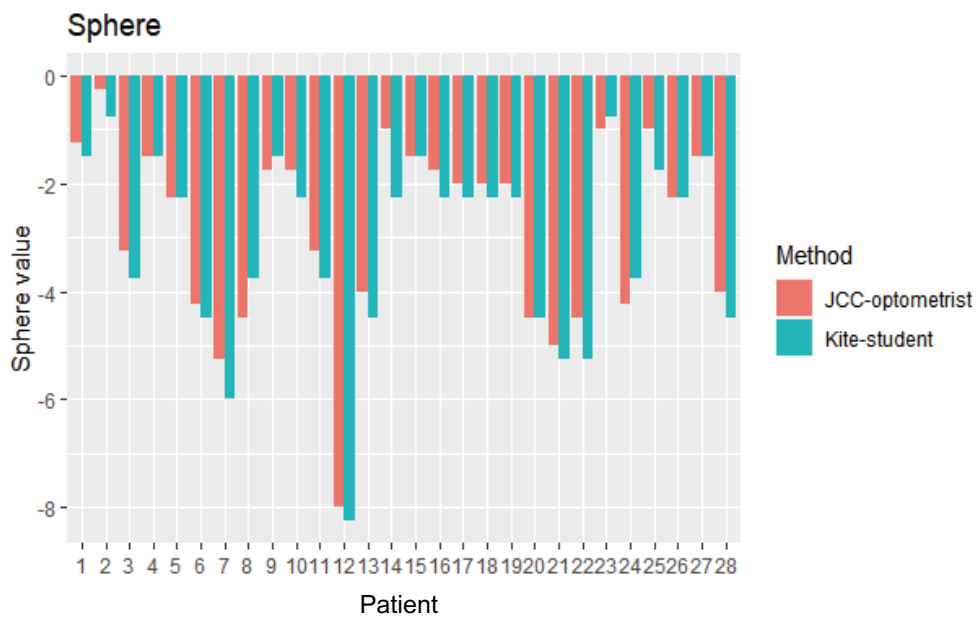


Figure 10 : Comparaison de la composante cylindrique obtenue par un étudiant en optométrie à l'aide de techniques de consultation normales à celle obtenue par une personne sans expérience au moyen du test Kite.

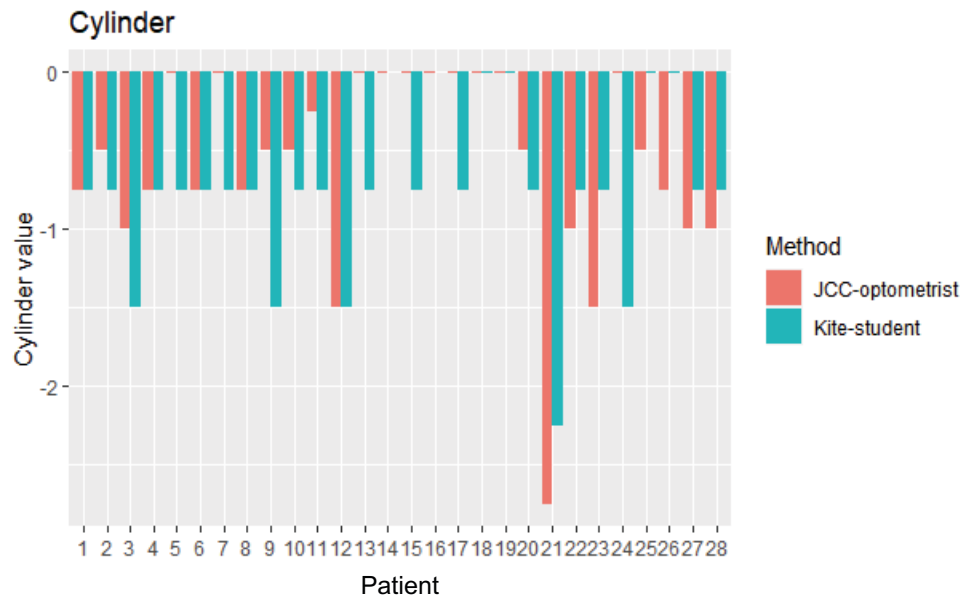


Figure 11 : Comparaison de la composante de l'axe obtenue par un étudiant en optométrie à l'aide de techniques de consultation normales à celle obtenue par une personne sans expérience au moyen du test Kite.

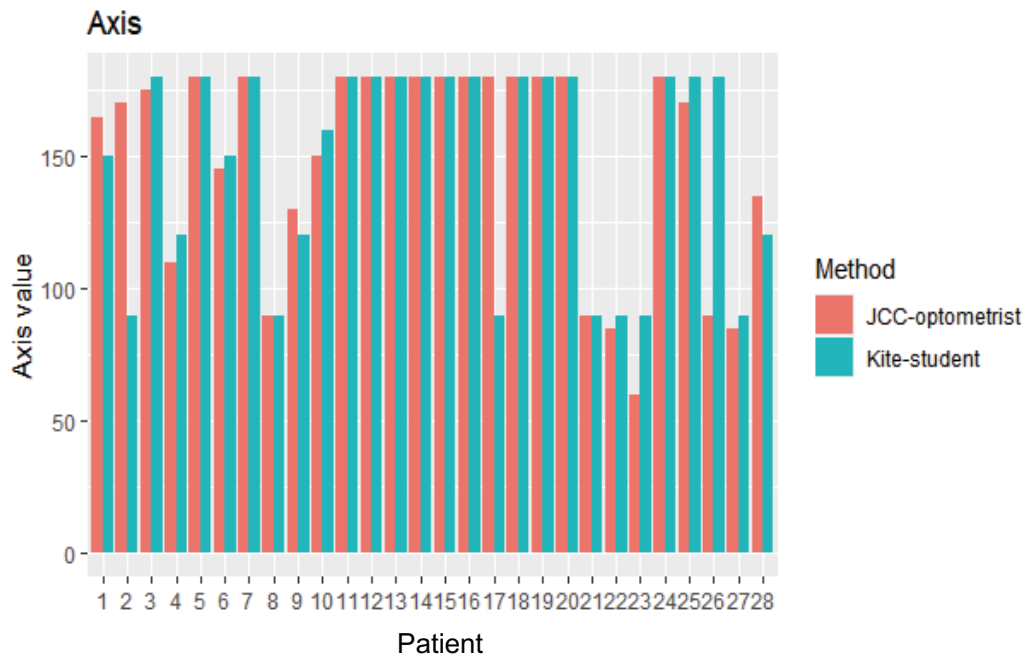




Figure 12 : Comparaison de l'acuité visuelle obtenue par un étudiant en optométrie à l'aide de techniques de consultation normales à celle obtenue par une personne sans expérience au moyen du test Kite.

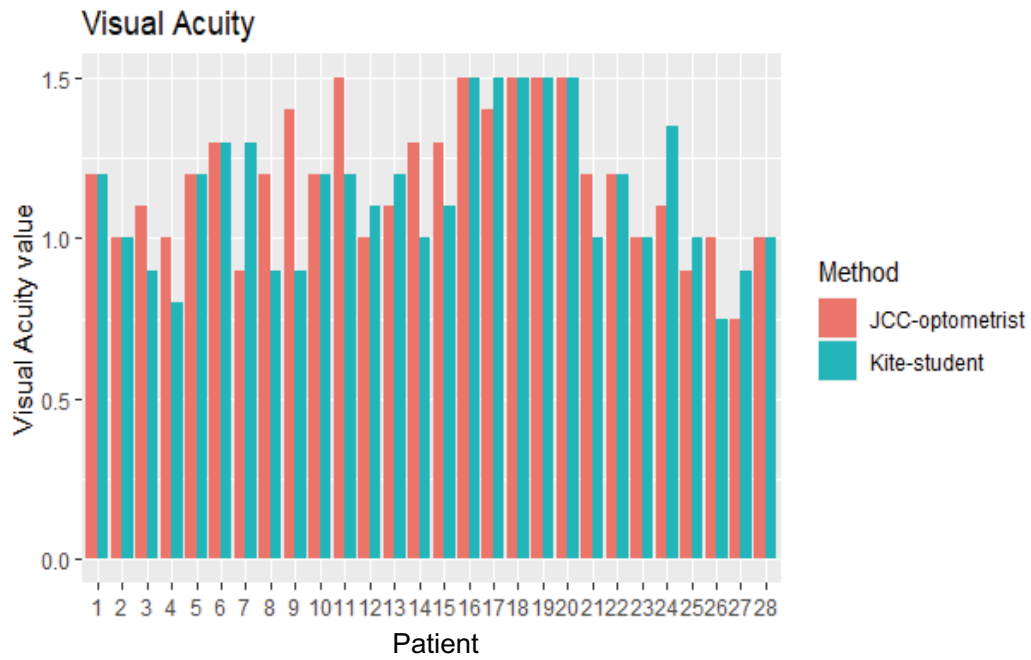
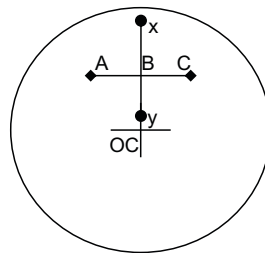


Figure 13 : Différents effets prismatiques dans les méridiens horizontaux et verticaux.



**Tableau 6 :** Résultats de l'examen par un étudiant en optométrie qui utilise le JCC, comparativement à une personne sans expérience qui utilise le test Kite.

Patient	Âge		Optom JCC	Étudiant Kite		Optom JCC	Étudiant Kite		Optom JCC	Étudiant Kite		Optom JCC	Étudiant Kite		Optom JCC	Étudiant Kite	
			Sphère		Δ	Cylindre		Δ	Sphère moyenne		Δ	Axe		Δ	AV		Δ
1	27	F	-1,25	-1,50	0,25	-0,75	-0,75	0,00	-1,63	-1,88	0,25	165	150	15	1,2	1,2	0,0
2	27	M	-0,25	-0,75	0,50	-0,50	-0,75	0,25	-0,50	-1,13	0,63	170	90	80	1,0	1,0	0,0
3	23	F	-3,25	-3,75	0,50	-1,00	-1,50	0,50	-3,75	-4,50	0,75	175	180	5	1,1	0,9	0,2
4	21	F	-1,50	-1,50	0,00	-0,75	-0,75	0,00	-1,88	-1,88	0,00	110	120	10	1,0	0,8	0,2
5	22	M	-2,25	-2,25	0,00	0,00	-0,75	0,75	-2,25	-2,63	0,38	180	180	0	1,2	1,2	0,0
6	25	M	-4,25	-4,50	0,25	-0,75	-0,75	0,00	-4,63	-4,88	0,25	145	150	5	1,3	1,3	0,0
7	22	F	-5,25	-6,00	0,75	0,00	-0,75	0,75	-5,25	-6,38	1,13	180	180	0	0,9	1,3	0,4
8	24	F	-4,50	-3,75	0,75	-0,75	-0,75	0,00	-4,88	-4,13	0,75	90	90	0	1,2	0,9	0,3
9	23	F	-1,75	-1,50	0,25	-0,50	-1,50	1,00	-2,00	-2,25	0,25	130	120	10	1,4	0,9	0,5
10	37	F	-1,75	-2,25	0,50	-0,50	-0,75	0,25	-2,00	-2,63	0,63	150	160	10	1,2	1,2	0,0
11	31	M	-3,25	-3,75	0,50	-0,25	-0,75	0,50	-3,38	-3,38	0,00	180	180	0	1,5	1,2	0,3
12	35	M	-8,00	-8,25	0,25	-1,50	-1,50	0,00	-8,75	-9,00	0,25	180	180	0	1,0	1,1	0,1
13	20	F	-4,00	-4,50	0,50	0,00	-0,75	0,75	-4,00	-4,88	0,88	180	180	0	1,1	1,2	0,1
14	25	M	-1,00	-2,25	1,25	0,00	0,00	0,00	-1,00	-2,25	1,25	180	180	0	1,3	1,0	0,3
15	23	F	-1,50	-1,50	0,00	0,00	-0,75	0,75	-1,50	-1,88	0,38	180	180	0	1,3	1,1	0,2
16	27	F	-1,75	-2,25	0,50	0,00	0,00	0,00	-1,75	-2,25	0,50	180	180	0	1,5	1,5	0,0
17	21	F	-2,00	-2,25	0,25	0,00	-0,75	0,75	-2,00	-2,63	0,63	180	90	90	1,4	1,5	0,1
18	22	F	-2,00	-2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	-2,00	-2,25	0,25	180	180	0	1,5	1,5	0,0
19	22	F	-2,00	-2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	-2,00	-2,25	0,25	180	180	0	1,5	1,5	0,0
20	24	F	-4,50	-4,50	0,00	-0,50	-0,75	0,25	-4,75	-4,88	0,13	180	180	0	1,5	1,5	0,0
21	21	F	-5,00	-5,25	0,25	-2,75	-2,25	0,50	-6,38	-6,63	0,05	90	90	0	1,2	1,0	0,2
22	25	M	-4,50	-5,25	0,75	-1,00	-0,75	0,25	-5,00	-5,63	0,63	85	90	5	1,2	1,2	0,0
23	40	M	-1,00	-0,75	0,25	-1,50	-0,75	0,75	-1,75	-1,13	0,62	60	90	30	1,00	1,00	0,0
24	47	F	-4,25	-3,75	0,50	0,00	-1,50	-1,50	-4,25	-4,50	0,25	180	180	0	1,10	1,35	0,25
25	57	F	-1,00	-1,75	0,75	-0,50	0,00	0,50	-1,25	-2,25	1,00	170	180	10	0,90	1,00	0,1
26	60	F	-2,25	-2,25	0,00	-0,75	0,00	0,75	-1,88	-2,25	0,37	90	180	90	1,00	0,75	0,25
27	51	F	-1,50	-1,50	0,00	-1,00	-0,75	0,25	-1,00	-1,13	0,13	85	90	5	0,75	0,90	0,15
28	48	M	-4,00	-4,50	0,50	-1,00	-0,75	0,25	-4,50	-4,88	0,38	135	120	15	1,00	1,00	0,0
Moyenne					0,38			0,29			0,46			13,57			0,13

### **Discussion de l'étude 2**

Les résultats de l'étude 2 suggèrent que le test Kite est raisonnablement efficace pour obtenir une prescription utilisable, même lorsqu'il est effectué par une personne inexpérimentée, mais intelligente. Le concept présenté dans le document original était qu'il pourrait être possible que des examens soient effectués sur le terrain par du personnel compétent, mais non qualifié, sans infrastructure, et que les lunettes puissent être fournies immédiatement. L'étude a confirmé que le test Kite était une méthode d'examen efficace.

### **CONCLUSION**

Dans une clinique achalandée ou une clinique publique ou hospitalière, il peut y avoir des contraintes en termes de temps et de personnel qualifié. Il serait utile de connaître l'efficacité de la prescription du patient lorsqu'il consulte et les erreurs notées. Cela donnerait plus d'information à l'optométriste/ophtalmologiste. Si l'examen initial montre une clarté égale dans les quatre méridiens avec le test Kite, on peut supposer que la correction de la vue du patient est raisonnable. Ceci peut être vérifié à l'aide d'une lentille +/- 0,25 DS/DC.

La corrélation entre le résultat obtenu par le personnel auxiliaire et le résultat final obtenu par le praticien est meilleure que celle observée entre le résultat de ce dernier et celui obtenu avec un autoréfractomètre, et il nécessite peu de temps et d'efforts supplémentaires. Cela donne à penser que, dans un cabinet où le personnel auxiliaire fournit des informations avant l'examen, il peut être utile d'inclure le test Kite dans l'examen préalable. Cela peut réduire le temps et les efforts nécessaires au praticien, qui pourra vérifier la prescription trouvée par le personnel auxiliaire avec le test Kite avec une sphère et un cylindre +/- et un léger ajustement de l'axe du cylindre.

La méthode suggérée ici permet d'examiner la réfraction subjective en utilisant une seule cible, sans avoir à modifier les cibles. Il n'est pas nécessaire de tenir compte du cercle de moindre confusion. La mire comprend des tests pour l'axe, la puissance du cylindre, la puissance sphérique et le duochrome. La capacité d'un patient à comprendre la méthode de test et à se sentir à l'aise avec la procédure varie en fonction de sa personnalité et de sa sensibilité perceptive. Pour la plupart des patients, l'utilisation d'une comparaison simultanée est plus facile qu'un test séquentiel et est plus facile à comprendre. Le point final sphérique est plus facile à noter, sauf en cas d'hyperacuité ou de spasme d'accommodation.

Divers auteurs<sup>4,5</sup> ont comparé différentes méthodes d'examen de la réfraction monoculaire. Les présents résultats donnent à penser que le test Kite pourrait être suffisamment efficace pour être inclus dans le panthéon des techniques d'examen ; une étude indépendante sera nécessaire pour confirmer son utilité. Si la méthode décrite ici s'avère efficace lorsque l'examen est réalisé par du personnel auxiliaire, elle pourrait alléger la charge de travail de l'optométriste et de l'ophtalmologiste, en particulier en milieu hospitalier. ●

### **REMERCIEMENTS**

J'aimerais remercier la Dre Susana Sebestyen, HBSC, OD, FAAO, PVT, et Gabi Beregszaszi, CCOA, PVT d'Oakville, en Ontario, d'avoir entrepris cette étude indépendante.

J'aimerais remercier Bernice Oberman, M.Sc., pour son aide avec les statistiques et les graphiques.

Enfin, je remercie mon épouse, Ruthie, d'avoir rédigé le document et de m'avoir appuyé.

L'étude 2 a été entreprise par deux étudiants de première année du Département d'optométrie du Collège Hadasah, à Jérusalem, en Israël, ainsi que par deux étudiants de quatrième année, qui ont été recrutés pour entreprendre l'étude comme projet de dernière année.

### **AUTEUR-RESSOURCE :**

Jonathan Shapiro – shapiro.yonatan@gmail.com

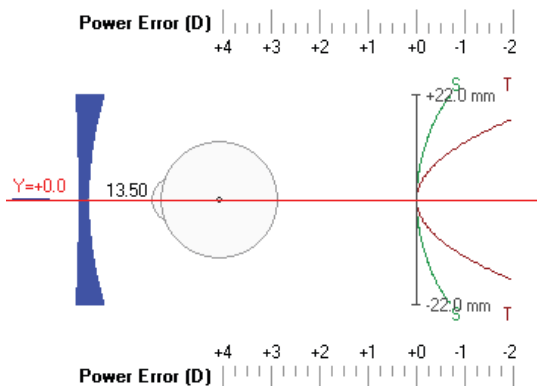
## ADDENDA

**Aberrations résultant de l'effet prismatique causé par le décentrement.****Erreur causée par le décentrement, sans angle pantoscopique/hédral.**

L'observation d'une cible en dehors du centre optique d'une lentille de grande puissance crée un effet prismatique, comme le décrit la règle Prentice. L'aberration crée une composante cylindrique et une aberration de couleur spectrale (fig. 13).

Lorsque le sujet regarde à travers la lentille à la position B, parallèle à l'axe optique, l'effet prismatique le long de x,y est différent de celui le long de A,B,C. L'allongement d'un cercle de lumière sera différent dans les méridiens horizontaux et verticaux. Ce sont les puissances sagittale et tangentielle. Cela est démontré à la figure 14. Comme les puissances sagittale et tangentielle ne sont pas égales, un effet cylindrique est créé. (Figure créée avec Zeiss Spectacle Optics.)

**Figure 14 :** Une lentille en verre crown -8,00 DS, ménisque à courbure de base négative, présentant des aberrations sagittales et tangentielles.



Une vue décentrée de 5 mm à partir du centre optique d'une lentille +5,00 donnera un prisme de  $2,5\Delta$ m.

Le verre crown a un indice de réfraction de  $n = 1,515$  pour la lumière rouge (750 nm) et  $n = 1,523$  pour la lumière verte (550 nm).

Angle apical d'un prisme :  $1\Delta = 0,57^\circ$  donc  $2,5\Delta = 1,425^\circ$

$1,515 \times \sin 1,425 = 1 \times \sin r$ ; écart  $r = 2,15941^\circ$

$1,523 \times \sin 1,425 = 1 \times \sin g$ ; écart  $g = 2,17057^\circ$

Différence d'angle =  $0,01116^\circ$

Taille du déplacement à 6000 mm.

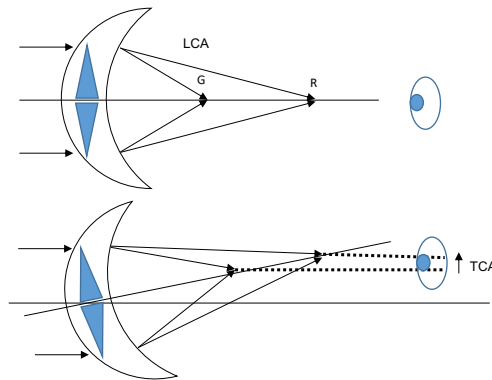
$\tan 0,01116 = \text{Taille du déplacement}/6000$ ; Taille du déplacement = 1,17 mm, ce qui correspond approximativement à la largeur d'une seule ligne sur un optotype 6/6.

Il y a un déplacement secondaire qui peut être ignoré, car l'effet est minime, mais il est inclus par souci d'exhaustivité. Ceci est lié à l'angle pantoscopique. Un prisme provoque différents angles de déviation de la lumière en fonction de la longueur d'onde. Un déplacement de l'image se produit avec différentes longueurs d'onde.



Théoriquement, si une lentille à puissance élevée est positionnée obliquement, l'aberration chromatique longitudinale (ACL) due à l'effet prismatique entraînera une petite aberration chromatique transverse (ACT). La figure 15 indique que l'effet est trop faible pour influencer l'angle de déviation. En pratique, un praticien compétent évitera que la lunette d'essai ou la tête du réfractomètre soient positionnées avec un angle pantoscopique problématique.

Figure 15 : Angle pantoscopique accru causant une aberration chromatique transverse due à une aberration chromatique longitudinale. Effet de prisme causé par l'inclinaison pantoscopique/hédrale (10°).



$$\text{Prisme} = 100 \times \tan a \times (t/n) \times F$$

A est l'angle d'inclinaison en degrés, t est l'épaisseur centrale de la lentille en mètres,  $\eta$  = indice de réfraction, et F est la courbure avant en dioptries.

À l'aide des données du Zeiss Spectacle Optics conçu par Daryll Meister<sup>12</sup>.

Puissance +5,00 DS ; diamètre 65 Ø mm ; forme optimale de la lentille ; courbe avant +11,00 DS ; sphère d'asphéricité 1,00 p ; épaisseur centrale 6,9 mm ; inclinaison pantoscopique/hédrale 10°.

$$\text{Prisme } r = 100 \times 0,1763 \times (0,0069/1,515) \times 11 = 0,883$$

$$\text{Prisme } g = 100 \times 0,1763 \times (0,0069/1,523) \times 11 = 0,879$$

Différence prismatique = 0,004 = déplacement de 0,0019 mm à 6000 mm.

Cette différence n'est pas significative.

## RÉFÉRENCES

1. Jackson E. The Astigmatic Lens (Crossed Cylinder) to Determine the Amount and Principal Meridians of Astigmatism. *Ophthalmol Rec* 1907;17:378-83.
2. Rosenfield M, Logan N. *Optometry: Science, Techniques and Clinical Management*, 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2009.
3. Bennett AG, Rabbetts RB. *Clinical Visual Optics*, 2nd ed. Oxford: Butterworths, 1996.
4. Goss DA, Grosvenor T. Reliability of Refraction. *J Am Optom Assoc* 1996; 67:619-30.
5. Johnson BL, Edwards JS, Goss DA, et al. A Comparison of Three Subjective Tests for Astigmatism and their Inter-examiner Reliabilities. *J Am Optom Assoc* 1996; 67:590-8.
6. Fannin TE, Grosvenor T. *Clinical Optics* 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996.
7. Bennett AG. An Historical Review of Optometric Principles and Techniques. *Ophthal Physiol Optics* 1986;3:21.
8. Westheimer G. Visual Acuity and Hyperacuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1975;14:570-2.
9. Shapiro J. Vision care in areas of under-developed infrastructure. *J Public Health (Berl)* 2020;28:4:393-9. doi: 10.1007/s10389-019-01031-1
10. Ray WA, O'Day DM. Statistical analysis of multi-eye data in ophthalmic research. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:1186-8.
11. Armstrong RA. Statistical guidelines for the analysis of data obtained from one or both eyes. *Ophthal Physiol Opt* 2013;33:7-14.

## 5 Ways to Market Your Practice



### Mohammad Khan

*Mohammad Khan is a Content Strategist at Marketing4ECPs, where he creates custom content for clients in their unique voice. Mohammad has been writing and editing for over 2 years as a blogger, website writer, and pop culture writer. When he's not typing away, Mohammad enjoys spending time with his family and fiancée, trying new food and exploring whatever city he finds himself in. You can find out more about Mohammad and Marketing4ECPs at [www.marketing4ecps.com](http://www.marketing4ecps.com).*

**Y**ou've worked hard for your practice, and it's time to share your hard work to the public. Building a patient base is a journey, but implementing different marketing strategies can be the kickstart you need to begin building up your practice in the marketing world.

Your patients need to know what's going on at your practice, whether you have new services or products that need to be upfront and center of all your marketing efforts. Here are 5 ways to market your practice.

### 1. ENHANCE YOUR WEBSITE

Your website serves as the digital face of your practice. So, with that in mind, it's important to prioritize an exceptional user experience, reflecting the professionalism and quality of your services. A well-designed website not only legitimizes your business but also provides a central hub to showcase your comprehensive range of services.

A website is a combination of informative content, stunning design, and a display of your services, all presented in an easy-to-navigate package to your existing and future customers.

Your website should make navigating, finding essential information, and scheduling appointments easy for visitors.

### 2. LEVERAGE ORGANIC SOCIAL MEDIA

Organic social media marketing is a powerful tool for nurturing relationships with your current and prospective patients. Platforms like Facebook and Instagram allow you to grow your online presence where people are already spending their time. Engage with your audience by sharing educational content, testimonials, behind-the-scenes glimpses, and health tips.

Organic social media can help build trust, support existing customers, and attract new ones. One of the key ways to do this is by sharing educational content that provides value to your audience. This can include articles, blog posts, or videos that offer insights into various health topics or provide tips for maintaining a healthy lifestyle.

By positioning yourself as an authority in your field, you not only build trust with your audience but also establish yourself as a go-to resource.

### 3. HARNESS THE POWER OF EMAIL MARKETING

Email marketing doesn't have to be spammy or sales-oriented. Your email marketing approach can feature weekly or bi-weekly newsletters to nurture relationships and provide valuable content to your subscribers. Pack your newsletters with helpful information, such as blog posts discussing the latest industry trends or new product and service updates.

Email marketing is an opportunity to familiarize readers with your team and your unique approach to healthcare.

---

#### 4. IMPLEMENT PAID ADVERTISING STRATEGIES

Paid ads allow you to target specific demographics and geographic locations across Facebook, Instagram, and Google, generating more conversions and appointment requests. With precise tracking capabilities, you can measure every impression, click, and conversion, enabling you to understand the cost per conversion and track your return on investment (ROI).

Paid advertising marketing allows you to access:

- Call tracking
- Conversion tracking
- Ongoing ad optimization

Take control of your marketing budget while driving higher engagement and website traffic, all while seeing how your website performs during a routine Google search.

---

#### 5. EXPLORE TIKTOK MARKETING

TikTok has emerged as a unique platform for promoting brands, products, and services. By leveraging influencer marketing, TikTok ads, and creating organic viral content, you can reach a whole new demographic of potential patients.

Embrace the fun and creative nature of TikTok to showcase your practice, spread awareness, and capture the attention of a wider audience.

---

#### GETTING AHEAD WITH MARKETING

Incorporating these 5 marketing strategies into your practice can have a significant impact on your visibility and growth. From optimizing your website to exploring new social media platforms like TikTok, it's time to take your marketing efforts to the next level.

Embrace these techniques, adapt them to your unique practice, and watch as your reach expands and your patient base flourishes.

Remember, maintaining an active and engaging online presence is essential in today's ever-changing marketing landscape. By implementing these strategies, you'll position your practice for success. Start implementing these marketing tactics today, and watch your practice soar to new heights. ●

## Cinq façons de faire la promotion de votre cabinet



### Mohammad Khan

*Mohammad Khan est stratège en contenu à Marketing4ECPs, où il crée du contenu personnalisé auquel il intègre le point de vue unique des clients. Mohammad écrit et révisé des textes depuis plus de deux ans en tant que blogueur, de rédacteur de sites Web et de rédacteur de culture populaire. Lorsqu'il n'est pas au clavier de son ordinateur, Mohammad aime passer du temps avec sa famille et sa fiancée, goûter à de nouveaux plats et explorer les villes où son travail l'amène. Pour en savoir plus sur Mohammad et Marketing4ECPs, rendez-vous sur [www.marketing4ecps.com](http://www.marketing4ecps.com) (en anglais seulement).*

**V**ous avez travaillé fort pour mettre sur pied votre cabinet et le temps est venu de présenter le fruit de votre labeur au public. L'établissement d'une clientèle est un long cheminement, mais la mise en œuvre de différentes stratégies de marketing est souvent le coup de pouce dont vous avez besoin pour commencer à positionner votre cabinet dans l'univers du marketing.

Vos patients doivent savoir ce qui se passe dans votre cabinet et si vous avez de nouveaux services ou produits, des éléments qui doivent être au cœur de toutes vos démarches de marketing. Voici les cinq façons de faire la promotion de votre cabinet.

### 1. REHAUSSEZ L'IMAGE DE VOTRE SITE WEB

Votre site Web est le visage numérique de votre cabinet. C'est pourquoi il est important d'accorder la priorité à une expérience utilisateur exceptionnelle, qui reflète le professionnalisme et la qualité de vos services. Lorsque votre site Web est bien conçu, il contribue à légitimer vos activités, en plus de servir de carrefour où votre vaste gamme de services est mise en valeur.

C'est dans votre site Web que vos clients auront accès à un amalgame présentant des textes informatifs, une conception agréable à l'œil et la liste des services que vous offrez, le tout dans un seul endroit convivial.

Les visiteurs doivent pouvoir parcourir en toute facilité votre site Web pour y trouver l'information qu'ils recherchent et y réserver leurs rendez-vous.

### 2. TIREZ PARTI DES MÉDIAS SOCIAUX À CONTENU ORGANIQUE

Le marketing sur les médias sociaux à contenu organique est un outil puissant pour entretenir des relations avec vos patients actuels et potentiels. Des plateformes comme Facebook et Instagram vous permettent d'accroître votre présence en ligne là où les gens passent déjà leur temps. Échangez avec votre public en diffusant du contenu éducatif, des témoignages, de courtes visites dans les coulisses et des conseils sur la santé.

Les médias sociaux à contenu organique peuvent renforcer la confiance du public ainsi que favoriser la fidélisation et l'arrivée de patients. La diffusion de contenu éducatif utile pour votre public est l'un des principaux moyens d'y arriver. Il peut s'agir d'articles, de billets de blogue ou de vidéos qui fournissent de l'information sur divers sujets liés à la santé ou qui offrent des conseils pour maintenir un mode de vie sain.

En vous positionnant comme une autorité dans votre domaine, vous établirez un lien de confiance avec votre public et, de plus, vous deviendrez une ressource incontournable.

---

### 3. EXPLOITEZ LE POUVOIR DU MARKETING PAR COURRIEL

Le marketing par courriel n'a pas besoin de se traduire par une avalanche de messages ou d'être uniquement axé sur la vente. Votre approche peut consister à transmettre des bulletins hebdomadaires ou bimensuels pour rester en lien avec vos abonnés et leur offrir du contenu précieux. Publiez des bulletins offrant un contenu utile, comme des billets de blogue abordant les dernières tendances de l'industrie ou présentant un nouveau produit ou de nouveaux services.

Le marketing par courriel est l'occasion rêvée pour vos lecteurs de faire connaissance avec les membres de votre équipe et d'en savoir plus sur votre approche unique en matière de soins de santé.

---

### 4. METTEZ EN PLACE DES STRATÉGIES D'ANNONCES PAYANTES

Les annonces payantes vous permettent de cibler des données démographiques et des emplacements géographiques précis sur Facebook, Instagram et Google, générant ainsi plus de conversions et de demandes de rendez-vous. Grâce à des capacités de suivi précises, vous pouvez mesurer chaque impression, chaque clic et chaque conversion, ce qui vous permet de connaître le coût par conversion et de faire le suivi du rendement du capital que vous avez investi.

Le marketing publicitaire payant vous sert à :

- faire le suivi des appels;
- faire le suivi de la conversion;
- optimiser continuellement les annonces.

Gérez votre budget de marketing tout en favorisant l'engagement et l'achalandage sur votre site Web et en examinant le rendement de votre site Web lors d'une simple recherche sur Google.

---

### 5. DÉCOUVREZ LES TACTIQUES DE TIKTOK

TikTok est devenu une plateforme unique de promotion des marques, des produits et des services. En tirant parti du marketing d'influence, des annonces TikTok et de la création de contenu organique viral, vous pouvez joindre un tout nouveau groupe démographique de patients potentiels.

Adoptez la nature divertissante et créative de TikTok pour mettre en valeur votre cabinet, sensibiliser les gens et capter l'attention d'un public plus vaste.

---

### PRENEZ LES DEVANTS GRÂCE AU MARKETING

L'intégration de ces cinq stratégies de marketing peut avoir une incidence importante sur la visibilité et la croissance de votre cabinet. De l'optimisation de votre site Web à l'exploration de nouvelles plateformes de médias sociaux comme TikTok, c'est le moment de faire passer vos démarches de marketing à la vitesse supérieure.

Adoptez ces techniques, adaptez-les à votre cabinet et regardez votre portée et votre clientèle s'élargir.

N'oubliez pas que le maintien d'une présence active et attrayante en ligne est aujourd'hui essentiel dans l'univers du marketing en constante évolution. En mettant en œuvre ces stratégies, vous contribuerez au succès de votre cabinet. Commencez à appliquer ces tactiques de marketing dès maintenant et voyez l'essor de votre cabinet vers de nouveaux horizons. ●





## TD Business Banking for Optometrists

Our team of Professional Healthcare Bankers provide a single point of contact and are dedicated to understanding your unique practice 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 Optometrists throughout Canada.
- Business Line of Credit limit up to 3 months billings at preferred rates for Optometrists.<sup>1</sup>
- **Up to 100% financing of the cost of setting up or expanding your practice.**<sup>1</sup>
- **Up to 100% financing of owner-occupied commercial real estate for the operation of your practice.**<sup>1,2</sup>
- Principal payment deferrals of up to 24 months while you start up your practice.<sup>1</sup>
- TD Unlimited Business Account Plan and credit card offer with no monthly fee after rebate.<sup>3</sup>
- 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.**



**Rick Baldwin**  
Regional Manager, Professional Banking  
1-866-451-5058  
richard.baldwin@td.com

► **Contact your Regional Manager, Professional Banking for more information**

**Ready to help you  
move forward**



<sup>1</sup>Subject to complying with TD Canada Trust lending policies and criteria, including confirmation of good personal credit history. Certain business documentation is required. Other conditions may apply. <sup>2</sup>Owner occupied is equal to or greater than 50%. <sup>3</sup>Only one account per client. All trade-marks are the property of their reserve owners. ® The TD logo and other trade-marks are the property of The Toronto-Dominion Bank or its subsidiaries.

# Monthly

## One Design. Two Options.

Trust the advanced toric design, excellent visual acuity<sup>6</sup>, stability<sup>7</sup>, and reliable fit<sup>7</sup> in both Biofinity<sup>®</sup> toric & MyDay<sup>®</sup> toric for virtually all<sup>5</sup> your astigmatic patients.

All day comfort, every day.



Biofinity<sup>®</sup>  
toric



Optimized Toric Lens Geometry™  
Fit up to 99.9% of astigmatic patients<sup>5</sup>  
Aquaform<sup>®</sup> Technology

CooperVision gives your patients with astigmatism unsurpassed performance<sup>3,4</sup> Whichever way you look at it

Optimized Toric Lens Geometry™  
Fit up to 99.9% of astigmatic patients<sup>5</sup>  
Aquaform<sup>®</sup> Technology



MyDay<sup>®</sup> daily disposable  
toric

One Design. Two Options.  
Trust the advanced toric design, excellent visual acuity<sup>6</sup>, stability<sup>7</sup>, and reliable fit<sup>7</sup> in both Biofinity<sup>®</sup> toric & MyDay<sup>®</sup> toric for virtually all<sup>5</sup> your astigmatic patients.  
All day comfort, every day.

# 1-Day

Learn more at [coopervision.ca](http://coopervision.ca)



1. [clariti<sup>®</sup> 1 day / MyDay<sup>®</sup> daily disposable, Biofinity<sup>®</sup> and MiSight<sup>®</sup> 1 day] orders includes [clariti<sup>®</sup> 1 day sphere, clariti<sup>®</sup> 1 day toric, and clariti<sup>®</sup> 1 day multifocal/ MyDay<sup>®</sup> daily disposable, MyDay<sup>®</sup> daily disposable toric, MyDay<sup>®</sup> daily disposable multifocal, Biofinity<sup>®</sup> sphere, Biofinity<sup>®</sup> XR, Biofinity<sup>®</sup> Energys, Biofinity<sup>®</sup> toric, Biofinity<sup>®</sup> XR toric, Biofinity<sup>®</sup> multifocal, Biofinity<sup>®</sup> toric multifocal, MiSight<sup>®</sup> 1 day] product sold and distributed by CooperVision in Canada. 2. 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 [clariti<sup>®</sup> 1 day / MyDay<sup>®</sup> daily disposable, Biofinity<sup>®</sup> and MiSight<sup>®</sup> 1 day] orders in a specified time period. [clariti<sup>®</sup> 1 day / MyDay<sup>®</sup> daily disposable, Biofinity<sup>®</sup> and MiSight<sup>®</sup> 1 day] 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). 3. CVI data on file, 2020. Kubic Online Survey of ECPs in US, Germany, Spain, Japan and South Korea. Total weighted sample n=549. Significantly higher than Johnson & Johnson Vision, Alcon and Bausch + Lomb; p<0.05. 4. CVI data on file, 2020. Review of performance from 12 soft toric CL studies that include MyDay<sup>®</sup> daily disposable toric, Biofinity<sup>®</sup> toric, Avara Vitality<sup>®</sup> toric and clariti<sup>®</sup> 1 day toric; n=242 to 445 depending on specific performance attribute. 5. CooperVision data on file 2021. Rx coverage database n=101,973 aged 14 to 70 years]. 6. CooperVision data on file 2020. Kubic masked online survey; n=391 US ODs who prescribe Biofinity<sup>®</sup> toric. Top 3 boxes, strongly agree, agree, slightly agree. 7. CVI data on file, 2020. Kubic masked online survey; n=404 US ODs who prescribe toric soft CLs. SA\*09825